

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平9-510889

(43)公表日 平成9年(1997)11月4日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I
A 6 1 F 13/46		7535-3B	A 4 1 B 13/02 D
5/44		7108-4C	A 6 1 F 5/44 H
A 6 1 L 15/60		9164-4C	13/18 3 0 7 A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全111頁)

(21)出願番号	特願平7-525163	(71)出願人	ザ、プロクター、エンド、ギャンブル、カンパニー
(86) (22)出願日	平成7年(1995)2月27日		アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、ワン、プロクター、エンド、ギャンブル、ブラザ (番地なし)
(85)翻訳文提出日	平成8年(1996)9月30日	(72)発明者	ゴールドマン、ステイーブン アレン
(86)国際出願番号	P C T / U S 9 5 / 0 2 4 4 2		アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、フォレスト、コート、1260
(87)国際公開番号	W O 9 5 / 2 6 2 0 9	(72)発明者	ハインズ、ナンシー アン
(87)国際公開日	平成7年(1995)10月5日		アメリカ合衆国オハイオ州、オキアナ、チャペル、ロード、2485
(31)優先権主張番号	0 8 / 2 1 9 , 5 7 4	(74)代理人	弁理士 佐藤 一雄 (外3名)
(32)優先日	1994年3月29日		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 良好な湿潤一体性を有し、ヒドロゲルを形成する吸収性重合体の濃度が比較的高い、体液用吸収部材

(57)【要約】

ヒドロゲル形成吸収性重合体を約60～100重量%の濃度で含んでなり、膨潤した状態でゲルー連続液体輸送区域を与える少なくとも一つの区域を有する、尿の様な水性体液を収容するための吸収性部材。このヒドロゲル形成吸収性重合体は (a) 食塩水流れ誘導性 (S F C) 値が少なくとも約 $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ であり、 (b) 圧力下性能 (P U P) 容量値が、0.7 psi (5 kPa) の閉込め圧下で少なくとも23 g/g であり、 (c) 坪量が少なくとも約10 gsm である。さらにヒドロゲル形成吸収性重合体が存在する区域は、通常の使用条件にさらされた場合、十分な湿潤一体性を有するので、ゲルー連続区域が、前記体液を捕捉し、ゲルー連続区域を通して輸送する能力を本質的に維持する。

【特許請求の範囲】

1. 水性体液を収容するための吸収性部材であって、ヒドロゲル形成吸収性重合体を60～100重量%、好ましくは70～100重量%、最も好ましくは80～100重量%の濃度で含んでなる少なくとも一つの区域を含んでなり、前記ヒドロゲル形成重合体が、膨潤した状態でゲル—連続液体輸送区域を与え、

(a) 食塩水流れ誘導性(SFC)値が少なくとも $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、好ましくは少なくとも $50 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、最も好ましくは少なくとも $100 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ であり、

(b) 圧力下性能(PUP)容量値が、0.7 psi (5 kPa) の閉込め圧下で少なくとも23 g/g、好ましくは少なくとも25 g/g、最も好ましくは少なくとも29 g/gであり、

(c) 坪量が少なくとも10 gsm、好ましくは少なくとも20 gsm、より好ましくは少なくとも50 gsm、最も好ましくは少なくとも100 gsmである

ことを特徴とする、吸収性部材。

2. 前記区域が、通常の使用条件にさらされた場合、十分な湿潤一体性を与え、これにより前記ゲル—連続区域が、前記体液を捕捉し、ゲル—連続区域を通して輸送する能力を本質的に維持することを特徴とする、請求項1に記載の吸収性部材。

3. 前記ヒドロゲル形成重合体が、陰イオン系官能基、好ましくはカルボキシ基、を有することを特徴とする、請求項1または2に記載の吸収性部材。

4. 前記ヒドロゲル形成重合体が、表面架橋されており、好ましくは加水分解デンプン—アクリロニトリルグラフト共重合体、部分的に中和された加水分解デンプン—アクリロニトリルグラフト共重合体、デンプン—アクリル酸グラフト共重合体、部分的に中和されたデンプン—アクリル酸グラフト共重合体、けん化

酢酸ビニル—アクリル酸エステル共重合体、加水分解アクリロニトリル共重合体、加水分解アクリルアミド共重合体、前記共重合体のいずれかの僅かに網目状に架橋した物質、部分的に中和されたポリアクリル酸、部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網目状に架橋した物質、およびそれらの混合物からなる群から

選択されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の吸収性部材。

5. 前記ヒドロゲル形成重合体が粒子の形態にあり、前記粒子が好ましくは20～1500ミクロンの粒子径、最も好ましくは100～800ミクロンの質量中央粒子径を有することを特徴とする、請求項1～4のいずれか1項に記載の吸収性部材。

6. 前記ヒドロゲル形成重合体が、 $30 \sim 1000 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、好ましくは $50 \sim 500 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ のSFC値、および23～35g/g、好ましくは25～33g/gのPUP容量値を有することを特徴とする、請求項1～5のいずれか1項に記載の吸収性部材。

7. 前記ヒドロゲル形成重合体が、15%以下、好ましくは10%以下、最も好ましくは7%以下の抽出可能な重合体を有することを特徴とする、請求項1～6のいずれか1項に記載の吸収性部材。

8. 前記ヒドロゲル形成重合体が、少なくとも20g/g、好ましくは25～70g/g、最も好ましくは30～70g/gのゲル容積を有することを特徴とする、請求項1～7のいずれか1項に記載の吸収性部材。

9. 前記ヒドロゲル形成重合体が、少なくとも10,000ダイン/ cm^2 、好ましくは少なくとも20,000ダイン/ cm^2 のゲル強度を有することを特徴とする、請求項1～8のいずれか1項に記載の吸収性部材。

10. 前記液体貯蔵区域が、前記ヒドロゲル形成重合体の～を含んでなり、前記少なくとも一つの区域における前記ヒドロゲル形成吸収性重合体の坪量が少なくとも50gsm、好ましくは少なくとも100gsmであることを特徴とする、

請求項1～9のいずれか1項に記載の吸収性部材。

11. 請求項1～10のいずれか1項に記載の吸収性部材を液体貯蔵層の形態で含んでなることを特徴とする、体液を捕捉し、配分し、貯蔵するための吸収性コア。

12. さらに液体捕捉層を含んでなり、前記液体層が好ましくは化学的に強化されたセルロース系繊維を含んでなることを特徴とする、請求項11または1

2に記載の吸収性コア。

13. 前記貯蔵層が、第一繊維状層および第二繊維状層の間に含まれる前記ヒドロゲル形成重合体の層を含んでなることを特徴とする、請求項11または12に記載の吸収性コア。

14. 前記貯蔵層がさらに熱可塑性材料、好ましくは熱可塑性結合繊維、を含んでなり、好ましくは熱的に接着されていることを特徴とする、請求項11～13のいずれか1項に記載の吸収性コア。

15. 液体透過性のトップシート、バックシートおよび前記トップシートと前記バックシートの間に配置された、請求項11～14のいずれか1項に記載の吸収性コアを含んでなる、好ましくはおむつ、トレーニングパンツまたは月経用パッドである吸収性製品。

【発明の詳細な説明】

良好な湿潤一体性を有し、ヒドロゲルを形成する吸収性重合体の濃度が比較的高い、体液用吸収部材

発明の分野

本願は、尿や月経の様な体液用の、良好な湿潤一体性を有する吸収部材に関する。本願はさらにヒドロゲル形成吸収性重合体の濃度が比較的高い少なくとも一つの区域を有する吸収部材に関する。

発明の背景

使い捨ておむつ、成人用失禁パッドおよびブリーフ、および衛生ナプキンの様な月経用製品として使用する吸収性の高い部材を開発することは、商業的に非常に重要である。その様な製品に強く望まれる特性は、薄さである。例えば、薄いおむつは着用する際にかさ張らず、衣類の下に良く適合し、あまり気にならない。包装もより小型になり、おむつの持運びや貯蔵が容易になる。包装が小型であれば、おむつ単位あたりの備蓄に必要な棚の空間が少なくなり、製造業者や流通業者の流通コストも低くなる。

おむつの様な、より薄い吸収製品を提供する能力は、大量の放出された体液、特に尿、を捕捉し、貯蔵できる比較的薄い吸収性コアまたは構造を開発する能力にかかっている。これに関して、「ヒドロゲル」、「超吸収材」または「ヒドロコロイド」材料と呼ばれることが多い、ある種の吸収性重合体の使用が特に重要である。例えば、その様な吸収性重合体（以下、「ヒドロゲル形成吸収性重合体」と呼ぶ）の吸収性製品における使用を開示している米国特許第3,699,103号(Harperら)、1972年6月13日発行、および米国特許第3,770,731号(Harmon)、1972年6月20日発行、を参照。事実、薄いおむつが開

発されたのは、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の、特に繊維状マトリックスとの組合せで使用した場合に、放出された大量の体液を吸収できるという利点を活かした薄い吸収性コアを使用した結果に他ならない。例えば、薄い、小型の、かさ張らないおむつの製造に有用な、繊維状マトリックスおよびヒドロゲルを

形成する吸収性重合体を含んでなる二重層コア構造を開示している、米国特許第4,673,402号(Weismanら)、1987年6月16日発行、および米国特許第4,935,022号(Lashら)、1990年6月19日発行、を参照。

これらのヒドロゲル形成吸収性重合体を使用する以前は、吸収性構造、例えば幼児用おむつに使用するのに適した吸収性構造を木材パルプのフラッフ(fluff)だけから形成するのが一般的であった。木材パルプフラッフにより吸収される液体の量は、木材パルプフラッフ1グラムあたり液体1グラムと比較的少ないので、比較的大量の木材パルプフラッフを使用する必要がある、比較的かさの大きい、厚い吸収性構造を使用する必要があった。その様な構造にこれらのヒドロゲル形成吸収性重合体を導入することにより、木材パルプフラッフの使用を少なくすることができた。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体は、尿の様な水性体液を大量に(すなわち少なくとも約15 g/g)吸収する能力においてフラッフより優れており、そのためにより小さい、より薄い吸収性構造が可能になる。

これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の製造では、最初に不飽和カルボン酸またはそれらの誘導体、例えばアクリル酸、アクリル酸のアルカリ金属(例えばナトリウムおよび/またはカリウム)またはアンモニウム塩、アクリル酸アルキル、等、を重合させることが多い。これらの重合体は、カルボキシル基を含む重合体鎖を通常の二または多官能性モノマー材料、例えばN,N'-メチレンビスアクリルアミド、トリメチロールプロパントリアクリレートまたはトリアリルアミン、で僅かに架橋させることにより、水に不溶であるが、水で膨潤し得る様にする。これらの僅かに架橋した吸収性重合体は、なお多くの、重合体骨格に結合した陰

イオン系(帯電した)カルボキシル基を含んでなる。これらの帯電したカルボキシル基により、重合体は浸透力で体液を吸収し、ヒドロゲルを形成するのである。

架橋の程度は、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の水に対する不溶性を決定するのみならず、これらの重合体の他の2つの特性、すなわち重合体の吸収容量およびゲル強度、を確立する重要なファクターでもある。吸収容量または「ゲ

ル容積」は、一定量のヒドロゲル形成吸収性重合体が吸収する水または体液の量の尺度である。ゲル強度は、これらの重合体から形成されたヒドロゲルが、加えられた応力下で変形する、または「流れる」傾向に関連する。使い捨ておむつの様な吸収性構造および吸収性製品における吸収性材料として有用なヒドロゲル形成重合体は、十分に高いゲル容積ならびに十分に高いゲル強度を有する必要がある。ヒドロゲル形成重合体が、吸収性製品の使用中に遭遇する大量の水性体液を吸収性できるためには、ゲル容積は十分に高い必要がある。ゲル強度は、形成されたヒドロゲルが変形したり、吸収性構造または製品中の毛細管空隙が過度に充填され、それによって構造／製品の吸収容量、ならびに構造／製品全体への液体配分が抑制されることがない程度でなければならない。例えば、米国特許第4, 654, 039号 (Brandtら)、1987年3月31日発行 (1988年4月19日に米国再発行特許第32, 649号として再発行) および米国特許第4, 834, 735号、(Alemayehuら)、1989年5月30日発行、参照。

先行技術の吸収性構造は、一般的に比較的少量 (例えば約50重量%未満) のこれらのヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる。例えば、米国特許第4, 834, 735号 (Alemayehuら)、1989年5月30日発行 (好ましくは繊維状マトリックス中に約9～約50%のヒドロゲル形成吸収性重合体)、を参照。これには幾つかの理由がある。先行技術の吸収性構造に使用されているヒドロゲル形成吸収性重合体は、特に「噴出」状態において、体液を急速に吸収できるだけの吸収速度を一般的に有していない。そのために、ヒドロゲル形成吸収性重合体に

より吸収されるまで、放出された液体を保持するための一時的な貯蔵部として作用する繊維、一般的に木材パルプ繊維、を含む必要があった。

より重要なのは、公知のヒドロゲル形成吸収性重合体の多くがゲルブロッキングを起こしていることである。「ゲルブロッキング」は、ヒドロゲル形成吸収性重合体が濡れ、粒子が膨潤し、吸収性構造の他の区域に液体が移動するのを阻止するために起こる。したがって、吸収性部材のこれらの他の区域の湿潤は、非常にゆっくりした拡散過程により起こる。つまり、吸収性構造による液体の捕捉は、特に噴出状態では、液体が放出される速度よりもはるかに遅い。吸収性製品か

らの漏れは、吸収性部材中のヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子が完全に飽和するよりもはるかに前、または液体が拡散し、または「ブロッキング」粒子を通過して吸収性部材の残りの部分に達する前に起こり得る。ヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子が十分なゲル強度を有しておらず、粒子が吸収した液体で膨潤した時に応力下で変形する、または広がる場合、ゲルブロッキングは特に急を要する問題である。米国特許第4,834,735号(Alemanýら)、1989年5月30日発行、参照。

ゲルブロッキング現象のために、一般的に繊維状マトリックスを使用する必要がある、その中にヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子を分散させる。この繊維状マトリックスは、ヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子を互いに分離した状態に保持する。この繊維状マトリックスは、最初の液体放出点から遠く離れた区域にあるヒドロゲル形成吸収性重合体に液体を搬送するための毛細管構造をも与える。例えば、米国特許第4,834,735号(Alemanýら)、1989年5月30日発行、参照。しかし、ゲルブロッキングを最少に抑える、または避けるためにヒドロゲル形成吸収性重合体を繊維状マトリックス中に比較的低い濃度で分散させると、薄い吸収性構造の全体的な液体貯蔵容量が下がる。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体を低濃度で使用すると、これらの材料の実際的な利点、すなわち

一定体積あたり大量の体液を吸収する能力、がある程度制限される。

ゲル強度の増加に加えて、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の他の物理的および化学的特性を操作してゲルブロッキングを抑えている。それらの特性の一つは、繊維マトリックス中に使用されるヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子径、特に粒子径分布である。例えば、ゲルブロッキングを最小に抑え、吸収性構造中に開いた毛管構造を維持し、最初の放出区域から吸収性構造の残りの部分への液体の輸送を強化するために、粒子の質量中央粒子径(mass median particle size)が約400ミクロン以上になる様な粒子径分布を有するヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子を親水性繊維材料と混合している。さらに、ヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子径分布を調整し、吸収性構造中に使用されている粒子の吸収容量および効率を改良することができる。例えば、米国特許第5,047,023号(B

erg)、1991年9月10日発行、参照。しかし、粒子径分布の調整だけでは、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体を比較的高い濃度で有することができる吸収性構造は得られない。上記米国特許第5,047,023号参照(コスト/性能の観点から最適な繊維対粒子の比率は約75:25~約90:10である)。

これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の、もう一つの注目されている特性は、重合体自体の中に存在する抽出可能成分の量である。米国特許第4,654,039号(Brandtら)、1987年3月31日発行(1988年4月19日に米国再発行特許第32,649号として再発行)、参照。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の多くは、大量の抽出可能な重合体物質を含んでいる。この抽出可能な重合体物質は、体液(例えば尿)がヒドロゲル形成吸収性重合体と接触している時間の間に、形成されたヒドロゲルからその様な体液により滲出されることがある。この様にして体液により抽出されるその様な重合体物質は、体液の化学的および物理的特性を、吸収性製品中のヒドロゲルによる体液の吸収が遅くなり、体液を保持し難くなる様に変化させると考えられる。

ゲルブロッキングを最小に抑えるために注目されている別の特性は、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の毛細管能力を改良することである。特に、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子を、特にシートまたは細片の形態の、粒子間架橋された凝集マクロ構造に形成することが提案されている。米国特許第5,102,597号(Roeら)、1992年4月7日発行、米国特許第5,124,188号(Roeら)、1992年6月23日発行、米国特許第5,149,344号(Lahrmanら)、1992年9月22日発行、参照。吸収性重合体の粒子の性質が維持されるので、これらのマクロ構造は隣接粒子間に相互接続された細孔を有し、マクロ構造が液体透過性になる(すなわち毛管輸送路を有する)。粒子同士の間形成された粒子間架橋結合により、得られるマクロ構造は構造的な一体性が改良され、液体の捕捉量および分配速度が増加し、ゲルブロッキングも最少に抑えられる。

この分野でゲルブロッキングの尺度として以前から知られているもう一つの特性は、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の要求湿潤性(demand wettability)

または重量吸収性である。例えば、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体が「超吸収性材料」と呼ばれ、要求湿潤性／重量吸収性が荷重下の吸収性 (Absorbency Under Load: AUL) と呼ばれている、米国特許第5, 147, 343号(Kellenberger)、1992年9月15日発行、および米国特許第5, 149, 335号(Kellenbergerら)、1992年9月22日発行、参照。“AUL”は、これらの特許では、ヒドロゲル形成吸収性重合体の、加えられた制止力に対して膨潤する能力として定義されている(上記米国特許第5, 147, 343号、段落2、43～46行参照)。“AUL値は、21, 000ダイン/cm²(約0.3psi)の負荷にさらされている際にヒドロゲル形成吸収性重合体により吸収される0.9%食塩水溶液の量(m^l/gまたはg/gで表示)として定義される。AUL値は1時間(米国特許第5, 147, 343号参照)または5分間(米国特許第5,

149, 335号参照)で測定することができる。ヒドロゲル形成吸収性重合体は、1時間後に少なくとも約24m^l/g(好ましくは少なくとも約27m^l/g)の食塩水溶液(米国特許第5, 147, 343号参照)または5分後に少なくとも約15g/gの食塩水溶液(好ましくは少なくとも約18g/g)を吸収する場合、望ましいAUL特性を有すると見なされる。

米国特許第5, 147, 343号は、「先行技術の超吸収材料およびそれを使用して製造した吸収性複合材料は、液体で自由に膨潤し、加えられた圧力に対してその様な液体を保持する能力を示すが、この特性の利点は、ある程度、錯覚を起こさせる。この理由は、使用中に改良された性能を発揮するためには、超吸収性材料は、最初に液体を吸い込み、負荷にさらされている間に膨潤する能力も有していなければならないためである。使用中、その様な負荷は、複合材料上に座るか、またはもたれかかる人の体により、および／または例えば吸収性複合材料を含む衣類を着用する際に脚を動かす時の動的な振じり圧により、超吸収性材料に作用することがある。」と述べている(段落5、49～61行参照)。後の方(段落6、47～57行)では、1時間でこれらの最小AUL値を有する「超吸収性材料」は、「本発明の複合材料をおむつ、失禁用下着、衛生ナプキンの様なパーソナルケア製品に使用する時に一般的に作用する制止力に打ち勝つのに必要

な仕事量を果たすことができる。少なくとも約24 [ml/g]のAULを有する超吸収性材料を使用する結果、その様な超吸収性材料を使用するパーソナルケア製品は性能が優れていることが分かっている。特に、その様な高AUL超吸収性材料を使用するおむつは、一晩使用しても漏れが少ないことが分かっている。」と記載されている。

米国特許第5, 147, 343号および第5, 149, 335号に定義されているAULは、どのヒドロゲル形成吸収性重合体が幾つかの例でゲルブロッキングを回避するかを示唆している。しかし、どのヒドロゲル形成吸収性重合体が、

著しいゲルブロッキングまたは他の好ましくない影響なしに吸収性構造中のこれらの重合体の濃度を増加させるのに必要な吸収特性を与えるかを決定するには、AULは不十分である。これらの吸収性重合体を局所的な区域または吸収性部材全体に高濃度で含むことができるためには、これらの吸収性重合体が体液の存在下で膨潤する時に形成されるヒドロゲルの透過性または流れ誘導性が極めて重要であることが分かっている。吸収性重合体の透過性または流れ誘導性の違いは、得られるヒドロゲル層の体液を捕捉し、配分する能力に直接影響し得る。

事実、米国特許第5, 147, 343号および第5, 149, 335号に、十分なAUL値を有するとして記載されているある種のヒドロゲル形成吸収性重合体は、吸収性部材中に高濃度で使用できるためには、透過性または流れ誘導性が不十分である。高AUL値を有するためには、形成されるヒドロゲル層が、0.3 psiの閉込め圧でゲルブロッキングがほとんど起こらない様にするために少なくとも最小の透過性を有しているだけでよい。単にゲルブロッキングを避けるためだけに必要な透過性の程度は、良好な液体輸送特性を与えるのに必要な透過性よりもはるかに小さい。ゲルブロッキングを避けるヒドロゲル形成吸収性重合体でも、これらの他の液体処理特性が大きく不足していることがある。

これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の透過性／流れ誘導性は、食塩水流れ誘導性 (Saline Flow Conductivity: SFC) 値として定義できる。SFCは、ある材料の食塩水を輸送する能力、例えば膨潤したヒドロゲル形成吸収性重合体から形成されたヒドロゲル層の体液を輸送する能力、を測定する。比較的高いSF

C値を有する材料の好例は、木材パルプ繊維のエアーレイドウェブである。一般的に、パルプ繊維のエアーレイドウェブ（例えば密度 0.15 g/cc を有する）は約 $200 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ のSFC値を示す。対照的に、代表的なヒドロゲル形成吸収性重合体、例えばAqualic L-74 (Nippon Shokubai Co., Ltd. 製) およびNalco-1180 (Nalco Chemical Co.製) はせいぜい $1 \times 10^{-7}\text{ cm}^3\text{ sec/g}$ のS

FC値を示すだけである。したがって、SFCに関して木材パルプ繊維のエアーレイドウェブにより近いヒドロゲル形成吸収性重合体を使用するのが非常に望ましい。このことは、ヒドロゲル形成吸収性重合体を吸収性部材に、より高い局所濃度で効果的に使用する場合に、特に当てはまる。（高SFC値は、形成されたヒドロゲルの、通常の使用条件下で体液を捕捉する能力をも反映している）

米国特許第5, 147, 343号および第5, 149, 335号により測定されたAUL値を使用することに伴うもう一つの問題は、AUL値が、吸収性構造中でヒドロゲル形成重合体に作用し得る潜在的な圧力のすべてを反映していないことである。上記の様に、これらの特許ではAULが約 0.3 psi の圧力で測定されている。はるかに高い約 0.7 psi の閉込め圧が、吸収性構造に作用する局所的な圧力（例えば、座る、眠る、しゃがむ、テープを張る、弾性材料、脚運動、他の張力、および振じり運動）の全域を十分に反映していると考えられる。米国特許第5, 147, 345号(Youngら)、1992年9月15日発行、参照。さらに、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる吸収性構造の多くは、体液の初期放出を受ける捕捉層の様な他の構成要素を含むことがある。例えば、米国特許第4, 673, 402号(Weismanら)、1987年6月16日発行、および米国特許第4, 935, 022号(Lashら)、1990年6月19日発行、参照。この捕捉層は、毛管吸引力が比較的高い繊維、例えばある種の化学的に硬化させた繊維、を含むことができる。例えば、米国特許第5, 217, 445号(Youngら)、1993年6月8日発行、参照。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体による液体捕捉に影響し得るこれらの追加の毛管圧を考慮すると、より高い圧力下、すなわち約 0.7 psi 、における要求吸収性を測定するのがより現実的である。これは、使用中に作用する局所的な機械的圧力だけでなく、吸収性構

造中に存在する他の部品（例えば捕捉層）から生じる追加の毛管圧をも良く考慮している。

これらの吸収性重合体から形成されたヒドロゲル層の透過性／流れ誘導性の利点を十分に活用するために考慮すべきもう一つのファクターは、吸収性部材中の、これらの重合体を含んでなる区域の湿潤一体性である。比較的高いSFC値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体には、重合体が存在する区域が良好な湿潤一体性を有することが極めて重要である。「良好な湿潤一体性」とは、吸収性部材における、高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を有する区域が、乾燥した、部分的に濡れた、および／または濡れた状態で、十分な一体性を有し、体液の存在下で膨潤により形成されたヒドロゲルの物理的な連続性（したがって液体を捕捉し、連続的な空隙／毛管を通して輸送する能力）が、通常の使用条件にさらされても、著しく損なわれない、または変化しないことを意味する。通常使用の際、吸収性製品の吸収性コアは一般的に、様々な強度および方向の引張りおよび捩じり力にさらされる。これらの引張りおよび捩じり力には、又の区域における飛び跳ね、吸収性製品を着用している人が歩く、しゃがむ、屈む時などの伸ばす力および捻る力がある。湿潤一体性が不十分である場合、これらの引張りおよび捩じり力によりヒドロゲルの物理的連続性が著しく変化および／または崩壊することがあるので、連続的な空隙および毛管を通して液体を輸送する能力が低下し、例えばヒドロゲル層が部分的に分離する、完全に分離する、隙間が生じる、著しく薄い区域が生じる、および／または複数の著しく小さい部分に分裂することがある。その様な変化は、ヒドロゲル形成吸収性重合体の有利な透過性／流れ誘導性を最少に抑える、または完全に無駄にすることがある。

したがって、（１）比較的高い濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を有する区域を含んでなり、（２）透過性／流れ誘導性がエアレード繊維ウェブに近く、（３）一般的な使用圧下で、高毛細管吸引捕捉層からでも容易に液体を捕捉することができ、（４）通常の使用力にさらされても、液体を捕捉し、輸送する能力が著しく低下しない、または抑制されない様に、マトリックス中で十分な湿潤一

体性を与える吸収性部材を提供できることが望ましい。

発明の開示

本発明は、尿の様な体液を収容するのに効果的な吸収性部材に関する。これらの吸収性部材は、ヒドロゲル形成吸収性重合体を約60～100重量%の濃度で有する少なくとも一つの区域を含んでなり、膨潤した状態でゲルー連続液体輸送区域を与える。このヒドロゲル形成吸収性重合体は、

- (a) 食塩水流れ誘導性 (SFC) 値が少なくとも約 $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ であり、
- (b) 圧力下性能 (PUP) 容量値が、0.7 psi (5 kPa) の閉込め圧下で少なくとも約 23 g/g であり、
- (c) 坪量が少なくとも約 10 gsm である。

さらに、このヒドロゲル形成吸収性重合体が存在する区域は、通常の使用条件にさらされた場合、十分な湿潤一体性を有するので、ゲルー連続区域は、その体液を捕捉し、ゲルー連続区域を通して輸送する能力を実質的に維持する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図2は、本発明の別の吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図3は、本発明の別の吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図4は、本発明の別の吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図5は、図4に示すコアに代わる吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図6は、図4および5に示すコアに代わる吸収性コアを示す吸収性製品の断面図である。

図7は、ヒドロゲル形成吸収性重合体の食塩水流れ誘導性 (SFC) 値を測定するための装置を図式的に示す図である。

図8は、図7に示すピストン／シリンダー機構の拡大断面図である。

図9は、図8に示すピストン／シリンダー機構の、ピストンヘッド底部の平面図である。

図10は、ヒドロゲル形成吸収性重合体の圧力下性能（PUP）を測定するための装置を図式的に示す図である。

図11は、図10に示すピストン／シリンダー機構の拡大断面図である。

発明の詳細な説明

A. 定義

ここで使用する用語「体液」は、尿、月経および膣分泌液を含む。

ここで使用する用語「Z寸法」は、部材、コアまたは製品の長さおよび幅に対して直角の寸法を意味する。Z寸法は、一般的に部材、コアまたは製品の厚さに対応する。

ここで使用する用語「X-Y寸法」は、部材、コアまたは製品の厚さに対して直角の面を意味する。X-Y寸法は、一般的に部材、コアまたは製品の長さおよび幅に対応する。

ここで使用する用語「吸収性コア」は、体液の捕捉、輸送、分配および貯蔵を含む、吸収性製品の液体処理特性を主として行なう、吸収性製品の構成部品を意味する。吸収性コア自体は、一般的に吸収性製品のトップシートまたはバックシートを含まない。

ここで使用する用語「吸収性部材」は、一般的に吸収性コアの、1種以上の液体処理特性、例えば液体捕捉、液体分配、液体輸送、液体貯蔵、等、を与える構成部品を意味する。吸収性部材は吸収性コア全体または吸収性コアの一部を構成することができる、すなわち吸収性コアは1個以上の吸収性部材を含んでなることができる。

ここで使用する用語「領域」または「区域（ゾーン）」は、吸収性部材の部分または区画を意味する。

ここで使用する用語「層」は、主要寸法がX-Y、すなわちその長さおよび幅である吸収性部材を意味する。無論、層の用語は、材料の単一の層またはシートに限定されるものではない。例えば、層は、必要な種類の材料の、薄層または幾つかのシートまたはウェブの組合せを含むことができる。したがって、用語「層」は、用語「複数の層」および「層状の」を含む。

本発明の目的には、用語「上側」は、吸収性製品の着用者に最も近く、一般的に吸収性製品のトップシートに面している、層の様な吸収性部材に関連し、反対に、用語「下側」は吸収性製品の着用者から最も遠く、一般的にバックシートに面した吸収性部材に関連する。

ここで使用する用語「含んでなる」は、本発明により、様々な部品、部材、工程、等を共同で使用できることを意味する。したがって、用語「含んでなる」は、この分野で理解されている標準的な意味を有する、より限定的な用語「本質的に～からなる」および「～からなる」を包含する。

他に規定がない限り、百分率、比率および割合はすべて重量により表示する。

B. 吸収性部材の材料および成分

1. ヒドロゲル形成吸収性重合体

a. 化学組成

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体には、大量の液体を吸収できる、各種の、水に不溶であるが、水で膨潤し得る重合体が含まれる。その様な重合体材料は、一般的に「ヒドロコロイド」または「超吸収性材料」と呼ばれ、カルボキシメチルデンプン、カルボキシメチルセルロース、およびヒドロキシプロピルセルロースの様な多糖類、ポリビニルアルコールおよびポリビニルエーテルの様な非イオン系物質、ポリビニルピリジン、ポリビニルモルホリノンおよびN，N-ジメチルアミノエチルまたはN，N-ジエチルアミノプロピルアクリレートおよびメタクリレート、およびそれらの個々の第4級塩の様な陽イオン系物質が含まれる。

一般的に、本発明に有用なヒドロゲル形成吸収性重合体は、複数の陰イオン系官能基、例えばスルホン酸、より一般的にはカルボキシ基を有する。ここで使用するのに好適な重合体の例としては、重合性で不飽和の酸含有モノマーから製造される重合体がある。例えば、その様なモノマーには、少なくとも1個の炭素-炭素のオレフィン系二重結合を含むオレフィン系不飽和酸および酸無水物がある。より具体的には、これらのモノマーは、オレフィン系不飽和カルボン酸および酸無水物、オレフィン系不飽和スルホン酸、およびそれらの混合物から選択することができる。

本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体の製造には、一般的に少量の、ある種の非酸モノマーも含むことができる。その様な非酸モノマーは、例えば酸含有モノマー、ならびにカルボン酸基またはスルホン酸基をまったく含まないモノマーの、水溶性または水分散性のエステルを含むことができる。したがって、所望により使用する非酸モノマーは、下記の種類の官能基、すなわちカルボン酸またはスルホン酸エステル、水酸基、アミド基、アミノ基、ニトリル基、第4級アンモニウム塩基、アリール基（例えばスチレンモノマーに由来する基の様なフェニル基）、を含むモノマーを含むことができる。これらの非酸モノマーは、良く知られた物質であり、例えば両方共ここに参考として含める、米国特許第4,076,663号(Masudaら)、1978年2月28日発行、および米国特許第4,062,817号(Westerman)、1977年12月13日発行、に詳細に記載されている。

オレフィン系不飽和カルボン酸およびカルボン酸無水物モノマーには、アクリル酸、例えばアクリル酸自体、メタクリル酸、エタクリル酸、 α -クロロアクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 β -メチルアクリル酸（クロトン酸）、 α -フェニルアクリル酸、 β -アクリルオキシプロピオン酸、ソルビン酸、 α -クロロソルビン酸、アングリカ酸、ケイ皮酸、 p -クロロケイ皮酸、 β -ステリルアクリル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、グルタコン酸、アコニット酸、

マレイン酸、フマル酸、トリカルボキシエチレンおよび無水マレイン酸がある。

オレフィン系不飽和スルホン酸モノマーには、脂肪族または芳香族ビニルスルホン酸、例えばビニルスルホン酸、アリルスルホン酸、ビニルトルエンスルホン酸およびスチレンスルホン酸、アクリルおよびメタクリルスルホン酸、例えばアクリル酸スルホエチル、メタクリル酸スルホエチル、アクリル酸スルホプロピル、メタクリル酸スルホプロピル、2-ヒドロキシー-3-メタクリルオキシプロピルスルホン酸および2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸がある。

本発明で使用するのに好ましいヒドロゲル形成吸収性重合体はカルボキシ基を含む。これらの重合体は、加水分解デンプン-アクリロニトリルグラフト共重合

体、部分的に中和された加水分解デンプン-アクリロニトリルグラフト共重合体、デンプン-アクリル酸グラフト共重合体、部分的に中和されたデンプン-アクリル酸グラフト共重合体、けん化酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体、加水分解アクリロニトリルまたはアクリルアミドの共重合体、上記共重合体のいずれかの僅かに網目状に架橋した重合体、部分的に中和されたポリアクリル酸、および部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網目状に架橋した重合体を含む。これらの重合体は、単独で、または2種類以上の異なった重合体の混合物の形態で 사용할 ことができる。これらの重合体材料の例は、米国特許第3,661,875号、米国特許第4,076,663号、米国特許第4,093,776号、米国特許第4,666,983号、および米国特許第4,734,478号に記載されている。

ヒドロゲル形成吸収性重合体の製造に使用するのに最も好ましい重合体材料は、部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網目状に架橋した重合体およびそれらのデンプン誘導体である。最も好ましくは、ヒドロゲル形成吸収性重合体は、約50～約95%、好ましくは約75%中和された、僅かに網目状に架橋したポリアクリル酸（すなわちポリ（アクリル酸ナトリウム／アクリル酸））を含んで

なる。網目状に架橋することにより、重合体は本質的に水に不溶になり、部分的に、ヒドロゲル形成吸収性重合体の吸収容量および抽出可能な重合体含有量特性を決定する。これらの重合体を網目状に架橋する方法および代表的な網目状架橋剤は、米国特許第4,076,663号に詳細に記載されている。

ヒドロゲル形成吸収性重合体は、1種類からなる（すなわち均質である）のが好ましいが、重合体の混合物も本発明では使用できる。例えば、本発明では、デンプン-アクリル酸グラフト共重合体および部分的に中和されたポリアクリル酸の僅かに網目状に架橋した重合体の混合物を使用することができる。

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体は、大きさ、形状および／または形態を広範囲にわたって変えることができる。これらの重合体は、最大寸法対最小寸法の比が大きくない粒子の形態（例えば顆粒、フレーク、粉体、粒子間凝集

物、粒子間架橋凝集物、等)でよく、繊維、シート、フィルム、発泡材、等の形態でよい。ヒドロゲル形成吸収性重合体は、少量の1種以上の添加剤、例えば粉末状シリカ、界面活性剤、接着剤、結合剤、等、との混合物を含んでなることもできる。この混合物中の各成分は、ヒドロゲル形成吸収性重合体成分とヒドロゲル形成吸収性重合体ではない添加剤が物理的に容易に分離できない様に、物理的および/または化学的に一つの形態に会合していることができる。

ヒドロゲル形成吸収性重合体は本質的に非多孔質であるか、または著しい内部多孔度を有することができる。

上記の粒子に関して、粒子径は、篩サイズ分析により決定される寸法として定義される。例えば、710ミクロン開口部を有する米国標準試験篩(例えばNo. 25 U.S. Series Alternate Sieve Designation)上に保持される粒子は、大きさが710ミクロンより大きいと考えられ、710ミクロン開口部を有する篩を通過し、500ミクロン開口部を有する篩(例えばNo. 35 U.S. Series Alternate Sieve Designation)上に保持される粒子は、大きさが500~710ミク

ロンの間であり、500ミクロン開口部を有する篩を通過する粒子は、大きさが500ミクロン未満であると考えられる。ヒドロゲル形成吸収性重合体の特定試料の質量中央粒子径(mass median particle size)は、試料を質量で半分に分割する粒子径として定義される、すなわち重量で試料の半分が質量中央粒子径未満の粒子径を有し、その試料の半分が質量中央粒子径より大きい粒子径を有する。一般的に標準粒子径プロット法(特定の篩サイズ開口上に残る、またはそれを通過する粒子試料の累積重量百分率を篩サイズ開口に対して確率用紙上にプロットする)を使用し、50%質量値が米国標準試験篩のサイズ開口に対応しない時の質量中央粒子径を決定する。ヒドロゲル形成吸収性重合体粒子の粒子径を測定するためのこれらの方法は、ここに参考として含める米国特許第5,061,259号(Goldmanら)、1991年10月29日発行、に記載されている。

本発明で有用なヒドロゲルを形成する吸収性重合体の粒子に関して、粒子径は一般的に約1~約2000ミクロン、より好ましくは約20~約1000ミクロンである。質量中央粒子径は一般的に約20~約1500ミクロン、より好まし

くは約50ミクロン～約1000ミクロン、さらに好ましくは約100～約800ミクロンである。

これらのサイズ範囲で、より速い、またはより遅い吸収速度論の必要性に応じて、より大きな、またはより小さな粒子を選択するのが好ましい。例えば、非多孔質粒子では、粒子径の増加と共に膨潤速度は一般的に低下する。ゲル層透過性を増加させる（すなわち食塩水流れ誘導性（SFC）値を増加させる）には、重合体全体からより大きな、またはより小さな粒子を、あるいはより大きな、またはより小さな粒子のより狭い大きさ区分（画分）を選択するのも好ましい。ある種のヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子に関して、上記のサイズ範囲内で一般的に大きな粒子径を含む狭いサイズ範囲区分は、圧力下性能（PUP）容量および抽出可能な重合体の量の様な他のヒドロゲル形成吸収性重合体の特性を著しく低

下させることなく、より高いSFC値を有する。例えば、質量中央粒子径が約500～約710ミクロンであり、粒子の最小質量画分だけが約710ミクロンを超えるか、または約500ミクロン未満であるサイズ区分を使用するのが効果的である。あるいは、粒子が一般的に約300ミクロン～約800ミクロンの範囲の大きさを有する、より広いサイズ区分が効果的である。

b. 物理特性

(1) 食塩水流れ誘導性（SFC）

本発明に有用なヒドロゲル形成吸収性重合体の重要な一特性は、体液で膨潤し、ヒドロゲル区域または層を形成した時の透過性または流れ誘導性である。この透過性または流れ誘導性は、ヒドロゲル形成吸収性重合体の食塩水流れ誘導性（Saline Flow Conductivity: SFC）として定義される。SFCは、形成されたヒドロゲル区域または層の、使用圧下で体液を輸送または配分する能力を測定する。ヒドロゲル形成吸収性重合体が吸収性部材中に高濃度で存在し、次いで使用圧下で膨潤してヒドロゲルを形成する場合、ヒドロゲルの境界が接触し、この高濃度区域における隙間が一般的にヒドロゲルにより結合されると考えられる。これが起こると、この区域の透過性または流れ誘導性が、一般的にヒドロゲル形成吸収性重合体のみから形成されたヒドロゲル区域または層の透過性または流れ誘

導性を反映すると考えられる。さらに、これらの膨潤した高濃度区域の透過性が、木材パルプフラッフの様な従来の捕捉／分配材料に近い、またはそれを超える水準に増加すると、吸収性部材および吸収性コアに優れた液体処理特性を与え、特に液体の量が多い場合でも、漏れの発生が少なくなる。（高いSFC値は、形成されたヒドロゲルの、通常の使用条件下で体液を捕捉する能力も反映している）

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体のSFC値は、少なくとも約 $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、好ましくは少なくとも約 $50 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、最も好ましくは少なくとも約 $100 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ である。一般的に、これらのS

FC値は約 $30 \sim 1000 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、より一般的には約 $50 \sim 500 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、最も一般的には約 $100 \sim 350 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ である。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体のSFC値を測定する方法は、試験方法の項で説明する。

（２）圧力下性能（PUP）

本発明に有用なヒドロゲル形成吸収性重合体のもう一つの重要な特性は、高い閉込め圧下での要求吸収容量である。要求吸収容量は、重合体の圧力下性能（PUP）容量として定義される。PUP容量は、ヒドロゲル形成吸収性重合体の高坪量区域または層の、使用圧下で体液を吸収する能力を測定する。ヒドロゲル形成吸収性重合体を高濃度で吸収性部材中に取り入れた場合、重合体は、使用圧下で妥当な時間内に、大量の体液を吸収できる必要がある。さもなくば、吸収性部材は、体液に対して一時的な保持容量を与える捕捉部品から体液を仕切ることにより、体液を吸収する効率が悪くなる。これが起こると、吸収性コアは、その後の体液の噴出を受け入れる一時的な保持容量が不十分なまま放置され、早期に漏れが生じることがある。最小の重量および厚さの吸収性コアから高貯蔵容量を得るためには、ヒドロゲル形成吸収性重合体は比較的高いPUP容量を有する必要がある。PUP容量が比較的高いヒドロゲル形成吸収性重合体は、経済的な吸収性コアを与えることも必要である。

ヒドロゲル形成吸収性重合体に作用する使用圧は、機械的圧力（例えば使用者

の重量および運動、テープを張ること、等により作用する) および毛細管圧力 (例えば吸収性コア中の、ヒドロゲル形成吸収性重合体が吸収する前に液体を一時的に保持する捕捉部品から生じる) の両方を含む。約 0.7 psi (5 kPa) のの総圧が、ヒドロゲル形成吸収性重合体在使用条件下で体液を吸収する時に、その重合体にかかる圧力の合計を反映していると考えられる。

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体の P U P 容量は、一般的に少なくとも約 23 g/g、好ましくは少なくとも約 25 g/g、最も好ましくは少なくとも約 29 g/g である。一般的に、これらの P U P 容量値は約 23 ~ 約 35 g/g、より一般的には約 25 ~ 約 33 g/g、最も一般的には約 29 ~ 約 33 g/g である。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の P U P 容量値を測定する方法は、試験方法の項で説明する。

(3) 抽出可能な重合体

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体の別の重要な特性は、その中に存在する抽出可能な重合体材料の量である。米国特許第 4,654,039 号 (Brandt ら)、1987 年 3 月 31 日発行 (1988 年 4 月 19 日に Re. 32,649 として再発行) 参照。多くのヒドロゲルを形成する吸収性重合体は大量の抽出可能な重合体材料を含んでいる。この抽出可能な重合体材料は、体液 (例えば尿) がヒドロゲル形成吸収性重合体と接触している間に、形成されたヒドロゲルからその様な体液により浸出される。その様な抽出された重合体材料は、体液の化学的特性 (例えば浸透性) および物理的特性 (例えば粘度) の両方を、液体の吸収が遅くなり、ヒドロゲルにより保持され難くなる程度に変化させることがありと考えられている。この重合体で汚染された液体は、吸収性部材を通して搬送される効率も悪い。その様な状況により、体液が吸収性製品から早期に漏れることがある。そのため、抽出可能な重合体材料の量が少ないヒドロゲル形成吸収性重合体を使用するのが望ましい。

膨潤したヒドロゲル形成吸収性重合体による効果的な体液の吸収/保持に悪影響を与えないこと、または吸収部材の膨潤した重合体を含む区域を通して体液を円滑に輸送することは、(a) 吸収部材中の重合体の量が増加する、(b) 他の

吸収部品（例えば繊維）の量が減少する、および／または（c）吸収部材中の重合体の局所濃度が増加する時に、特に重要であると考えられる。例えば、吸収部材中のヒドロゲル形成吸収性重合体の局所濃度が高い場合、接触している区域

（すなわちヒドロゲルの外側）内の、抽出可能な重合体材料を希釈する液体の体積は小さく、したがってこれらの接触区域におけるその濃度を増加させる傾向があると考えられる。このために、これらの接触区域における吸収された体液に対する抽出可能な重合体の影響が悪化する。

ヒドロゲル形成吸収性重合体による液体の吸収／保持、および形成されたヒドロゲル区域内の接触区域を通して液体を輸送することに対する高水準の抽出可能な重合体の悪影響は、PUP容量およびSFC値によっても確認できる。例えば、高水準の抽出可能な重合体を含むヒドロゲル形成吸収性重合体のPUP容量値が、時間と共に低下する（例えば60分よりも225分においてより低い）ことは異常ではない。この液体の吸収／保持が時間と共に低下することは、少なくとも一部、高水準で存在する抽出可能な重合体が、接触区域にある液体の化学特性を変化させるためであると考えられる。また、高水準の抽出可能な重合体を含むヒドロゲル形成吸収性重合体のSFC値が、最初は低く、次いで時間と共に、低水準の抽出可能な重合体を含む比較ヒドロゲル形成吸収性重合体よりも大幅に増加することも異常ではない。抽出可能な重合体の含有量が高い材料の初期SFC値が低いのは、少なくとも一部、接触区域にある液体の初期粘度がより高いためであると考えられる。

したがって、本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体には、抽出可能な重合体の量は、重合体全体の約15%以下、より好ましくは約10%以下、最も好ましくは約7%以下である。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体における抽出可能な重合体の量を測定する方法は、試験方法の項で説明する。

（4）ヒドロゲル区域または層の気孔率

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体の別の重要な特性は、閉じ込め圧下で重合体が体液中で膨潤した時に形成されるヒドロゲル区域または層の気孔率である。ここで使用する用語「気孔率」は、固体材料により占有されていない画

分容積（無次元）である。J.M. Coulsonら、Chemical Engineering Vol. 2, 3 版、Pergamon Press, 1978, p126参照。完全にヒドロゲル形成吸収性重合体から形成されたヒドロゲル区域または層に関しては、気孔率は、区域／層の、ヒドロゲルにより占有されていない画分容積である。吸収性部材の、ヒドロゲルならびに他の成分を含む区域に関しては、気孔率は、その区域の、ヒドロゲルまたは他の固体成分（例えば繊維）により占有されていない画分容積（接触容積および接触区域の容積とも呼ぶ）である。吸収性区域の気孔率は、その区域内の接触容積の、その区域の総容積に対する比率に等しい。

0.3 psiの閉込め圧下で測定したヒドロゲル区域または層の気孔率は、主としてその、ヒドロゲル区域／層の透過性（すなわちSFC値）に対する影響のために重要である。気孔率が高い程、透過性も高くなる。逆に、気孔率が比較的低いヒドロゲル区域または層は、概して透過性があまり高くない。したがって、本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体が体液により膨潤した時に形成されるヒドロゲル区域または層は、0.3 psiの閉込め圧下で比較的高い気孔率を有するのが好ましい。

（5）ゲル容積

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体にとって重要であるもう一つの特性はゲル容積である。ここで使用する、ヒドロゲル形成吸収性重合体の「ゲル容積」は、過剰のJayco合成尿中で膨潤させる時の、自由膨潤吸収容量として定義される。これは、重合体に対する圧力が比較的低い使用条件下における、重合体の最大吸収容量の尺度を与える。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体のゲル容積を測定する方法は、試験方法の項で説明する。

ヒドロゲル形成吸収性重合体は比較的高いゲル容積を有するのが好ましい。これによって、重合体に対する圧力が比較的低い使用条件下で、重合体は大量の体液を吸収することができる。本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体のゲル容積は、

好ましくは少なくとも約20 g/g、より好ましくは少なくとも約25 g/g、最も好ましくは少なくとも約30 g/gである。一般的に、これらのゲル容積は約20～

約1009/g、より一般的には約25～約809/g、最も一般的には約30～約709/gである。

(6) ゲル強度

本発明で有用なヒドロゲル形成吸収性重合体にとって重要であるもう一つの特性はゲル強度である。ここで使用する「ゲル強度」は、吸収性の重合体から形成されたヒドロゲルの、使用応力下で変形する、または「流れる」傾向に関連する。ヒドロゲルが変形して吸収性部材中のヒドロゲルと他の成分の間の空隙を許容できない程度に充填しない様なゲル強度が必要である。一般的に、ゲル強度が増加すると、ヒドロゲル形成吸収性重合体から形成されたヒドロゲル区域または層の透過性および気孔率が増加する。本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体のゲル強度を測定する方法は、試験方法の項で説明する。

ゲル強度を最大限にすることは、SFCやPUP容量の様な他の特性程重要ではないが、本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体は比較的高いゲル強度を有するのが好ましい。これによって、形成されたヒドロゲルの、使用圧下における変形に抵抗する能力が増加する。本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体のゲル強度は、好ましくは少なくとも約10,000ダイン/cm²、より好ましくは少なくとも約20,000ダイン/cm²、最も好ましくは少なくとも約40,000ダイン/cm²である。

c. 製造方法

基本的なヒドロゲル形成吸収性重合体は、従来の方法のいずれかで製造することができる。これらの重合体を製造するための代表的で好ましい方法は、すべてここに参考として含める、米国再発行特許第32,649号(Brandtら)、1988年4月19日発行、米国特許第4,666,983号(Tsubakimotoら)、1

987年5月19日発行、および米国特許第4,625,001号(Tsubakimotoら)、1986年11月25日発行、に記載されている。

基本的なヒドロゲル形成吸収性重合体を形成する好ましい方法は、水溶液または他の溶液重合が関与する方法である。上記の米国再発行特許第32,649号に記載されている様に、水溶液重合には、重合を行なうための水性反応混合物を

使用する。次いで、水性反応混合物を、混合物中で、本質的に水に不溶で、僅かに網目状に架橋した重合体を製造するのに十分な重合条件にさらす。次いで、形成された重合体の塊を粉末化または粉碎し、個々の粒子を形成する。

より詳しくは、ヒドロゲル形成吸収性重合体を製造するための水溶液重合方法は、重合を行なう水性反応混合物の製造を含んでなる。その様な反応混合物の一要素は、製造すべきヒドロゲル形成吸収性重合体の「骨格」を形成する、酸基を含むモノマーである。反応混合物は一般的に約100重量部のモノマーを含んでなる。水性反応混合物のもう一つの成分は、網目状架橋剤を含んでなる。本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体を形成するのに有用な網目状架橋剤は、上記の米国再発行特許第32,649号、米国特許第4,666,983号、および米国特許第4,625,001号により詳細に記載されている。網目状架橋剤は水性反応混合物中に、水性混合物中に存在するモノマーの総モル数に対して一般的に約0.001モル%～約5モル%（モノマー100重量部あたり約0.01～約20重量部）の量で存在する。水性反応混合物の所望により使用する成分は、例えばナトリウム、カリウム、およびアンモニウムの過硫酸塩、過酸化カプリリル、過酸化ベンゾイル、過酸化水素、クメンヒドロペルオキシド、ジ過フタル酸t-ブチル、過安息香酸t-ブチル、過酢酸ナトリウム、過炭酸ナトリウム、等を含むフリーラジカル開始剤を含んでなる。水性反応混合物の他の所望により使用する成分は、実質的に不飽和酸官能基を含むモノマーのエステルまたは他の、カルボン酸またはスルホン酸官能基をまったく含まないコモノマーを始めとする各種

の非酸性コモノマーを含んでなる。

水性反応混合物は、本質的に水に不溶であるが、水により膨潤し得る、僅かに網目状に架橋したヒドロゲル形成吸収性重合体を混合物中で製造するのに十分な重合条件にさらす。重合条件は、上記3件の特許でもより詳細に説明されている。その様な重合条件は、一般的に約0～約100℃、より好ましくは約5～約40℃の重合温度に加熱すること（熱的活性化技術）を含む。水性反応混合物を保持する重合条件は、例えば反応混合物またはその一部を、重合活性化照射の通常

の形態のいずれかにさらすことも含む。放射線、電子線、紫外線、電磁放射線が通常の重合技術である。

水性反応混合物中で形成されるヒドロゲル形成吸収性重合体の酸官能基も好ましくは中和する。中和は、重合体の形成に使用される総モノマーの少なくとも約25モル%、より好ましくは少なくとも約50モル%の酸基含有モノマーが塩形成陽イオンで中和される様な、通常の様式で行なうことができる。その様な塩形成陽イオンには、上記の米国再発行特許第32,649号により詳細に記載されている様に、例えばアルカリ金属、アンモニウム、置換されたアンモニウム、およびアミンがある。

粒子形態のヒドロゲル形成吸収性重合体は水溶液重合製法を使用して製造するのが好ましいが、逆エマルジョン重合または逆懸濁重合手順の様な多相重合技術を使用して重合工程を行なうことも可能である。逆エマルジョン重合または逆懸濁重合手順では、上記の水性反応混合物を、シクロヘキサンの様な水と混和しない不活性有機溶剤のマトリックス中に微小滴の形態で懸濁させる。形成されるヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子は、一般的に球形である。逆懸濁重合手順は、すべてここに参考として含める米国特許第4,340,706号(Obayashiら)、1982年7月20日発行、米国特許第4,506,052号(Flesherら)、1985年3月19日発行、および米国特許第4,735,987号(Moritaら)、1988年4月5日発行、により詳細に記載されている。

比較的高いSFCおよびPUP容量値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体を得るには、最初に形成された重合体を表面架橋するのが好ましい。表面架橋したヒドロゲル形成吸収性重合体は、同等の「機能的」架橋程度を有するが、表面架橋していない重合体よりも、一般的に高いSFCおよびPUP値を有する。理論的な裏づけはないが、表面架橋によりヒドロゲル形成吸収性重合体表面の変形に対する抵抗が増加し、その結果、形成されたヒドロゲルが外部圧力下で変形する時に、隣接する重合体表面間の接触程度が低下すると考えられる。表面架橋によりSFCおよびPUP容量値が増加する程度は、内部および表面架橋の相対的な量および分布、および具体的な表面架橋化学および製法により異なる。

機能的架橋は、弾性的に活性な架橋であり、膨潤したヒドロゲル形成吸収性重合体に対するモジュラスの増加に貢献する。重要な変数は架橋の程度であると仮定して、ゲル容積は一般的に、ヒドロゲル形成吸収性重合体における「機能的」架橋の全体的な水準の妥当な尺度になる。一般的に、ゲル容積は、架橋の程度に対して逆比例する。機能的架橋の全体的な程度を決定するための別の手段としては、形成されたヒドロゲル形成吸収性重合体のせん断および弾性率の測定がある。

表面架橋したヒドロゲル形成吸収性重合体は、内部よりも表面に近い所の架橋程度が高い。ここで使用する「表面」とは、粒子、繊維、等の外側を向いた境界を意味する。多孔質のヒドロゲル形成吸収性重合体（例えば多孔質粒子、等）に関しては、露出した内部境界も含まれる。表面における架橋程度がより高いとは、一般的にヒドロゲル形成吸収性重合体の表面に近い所の機能的架橋の程度が、重合体の内側における機能的架橋の程度よりも高いことを意味する。

表面から内部への架橋の勾配は、深さおよび輪郭の両方で変化し得る。例えば、表面架橋の深さが浅く、より低い程度の架橋に比較的鋭く移行することがある。あるいは、例えば、表面架橋の深さがヒドロゲル形成吸収性重合体の寸法の大

きな部分を占め、より広く移行していることもある。

大きさ、形状、気孔率ならびに機能的な重要性に応じて、表面架橋勾配の程度は特定のヒドロゲル形成吸収性重合体中で変化し得る。粒子状ヒドロゲル形成吸収性重合体に関して、表面架橋は粒子径、気孔率、等により変化し得る。ヒドロゲル形成吸収性重合体中の表面对容積の比の変化（例えば小および大粒子間）に応じて、その材料中で全体的な架橋程度が変化しても（例えばより小さな粒子で、より大きい）異常ではない。

表面架橋は一般的に、ヒドロゲル形成吸収性重合体の最終的な境界が（例えば粉碎、押出し、発泡、等により）本質的に確立した後で達成される。しかし、表面架橋を最終的な境界の形成と同時に行なうこともできる。さらに、表面架橋が導入された後に境界をある程度変えることもできる。

この分野では多くの表面架橋の導入方法が開示されている。これには、(i)ヒドロゲル形成吸収性重合体の中に存在する官能基と反応し得る二または多官能性試薬（例えばグリセロール、1, 3-ジオキソラン-2-オン、多価金属イオン、ポリ第4級アミン）をヒドロゲル形成吸収性重合体の表面に塗布する、(ii)他の加えられた試薬および場合により表面における架橋の程度を増加させるためにヒドロゲル形成吸収性重合体の中に存在する官能基と反応し得る二または多官能性試薬を表面に塗布する（例えばモノマーに加えて架橋剤を添加し、第二の重合反応を開始する）、(iii)他の多官能性試薬は加えないが、主要重合工程の最中または後に、ヒドロゲル形成吸収性重合体中に存在する成分同士の間追加の反応を引き起こし、表面またはその近くにおける架橋程度を高める（例えば加熱により既存の重合体カルボン酸および／または水酸基の間に酸無水物の形成および／またはエステル架橋を誘発する反応および本来表面近くに架橋剤が高濃度で存在する懸濁重合製法）、および(iv)他の物質を表面に加え、より高度の架橋を誘発するか、または形成されるヒドロゲルの表面変形を少なくする方法がある。これ

らの表面架橋方法を同時に、または順次組み合わせて使用することもできる。架橋剤に加えて、他の成分を加え、架橋の分布を促進／調整することができる（例えば表面架橋剤の拡散および浸透）。

本発明のヒドロゲル形成吸収性重合体の表面架橋を行なうのに好適な一般的な方法は、すべてここに参考として含める米国特許第4, 541, 871号(Obayashi)、1985年9月17日発行、公開PCT出願WO92/16565 (Stanley)、1992年10月1日公開、公開PCT出願WO90/08789 (Tai)、1990年8月9日公開、公開PCT出願WO93/05080 (Stanley)、1993年3月18日公開、米国特許第4, 824, 901号(Alexander)、1989年4月25日発行、米国特許第4, 789, 861号(Johnson)、1989年1月17日発行、米国特許第4, 587, 308号(Makita)、1986年5月6日発行、米国特許第4, 734, 478号(Tsubakimoto)、1988年3月29日発行、米国特許第5, 164, 459号(Kimuraら)、1992年11月17

日発行、公開独国特許出願第4, 020, 780号(Dahmen)、1991年8月29日公開、および公開ヨーロッパ特許出願第509, 708号(Gartner)、1992年10月21日公開、に記載されている。

本発明により製造されるヒドロゲル形成吸収性重合体粒子は、一般的に、実質的に乾燥している。ここで使用する用語「実質的に乾燥」とは、粒子の液体含有量、一般的に水または他の溶液の含有量が粒子の約50重量%未満、好ましくは約20重量%未満、より好ましくは約10重量%未満であることを意味する。一般的に、ヒドロゲル形成吸収性重合体粒子の液体含有量は粒子の約0.01～約5重量%である。個々の粒子は、加熱の様な通常の方法により乾燥させることができる。あるいは、水性反応混合物を使用して粒子を製造する場合、共沸蒸留により水を反応混合物から除去することができる。重合体を含む水性反応混合物は、メタノールの様な脱水溶剤で処理することもできる。これらの乾燥方法の組合せ

も使用できる。次いで、重合体の脱水した固まりを粉碎または粉体化し、ヒドロゲル形成吸収性重合体の実質的に乾燥した粒子を形成することができる。

d. 具体例、

以下に、本発明で使用するのに好適なヒドロゲル形成吸収性重合体の具体例を幾つか記載する。

例1 Nalco 1180の炭酸エチレンによる表面処理

下記の表1で試料1-1に特性を示す、Nalco Chemical Co., Naperville Illから入手した、表面架橋していない、部分的に中和された粒子状ポリアクリル酸ナトリウムヒドロゲル形成吸収性重合体(Nalco 1180;ロット番号NCGLG3C920E)を使用する。このヒドロゲル形成吸収性重合体の20.0グラムアリコート、2個の予め計量した150 x 15 mmの使い捨てポリスチレン製のペトリ皿中に等分する。各ペトリ皿中の重合体を、粒子同士が一般的に重ならない様に、底全体に広げる。Pre Valスプレーガン(Precision Valve Corp; Yonkers, N.Y.)を使用し、炭酸エチレン(1, 3-ジオキソラン-2-オン、Aldrich cat. no. E2,625-8)の50重量%水溶液2.0 gを粒子上に堆積させる。これは、出発重合体に1

0重量%を加えたことに相当する。2個のペトリ皿中の粒子の露出した表面上に、総塗布量の約半分をスプレーする。これによって、粒子同士が一般的にシート状構造に付着する。ペトリ皿に蓋を被せ、逆さにして軽く叩き、各ペトリ皿で、シート状構造を逆さにしたペトリ皿の蓋の上に移し、粒子の底表面を露出させる。ペトリ皿の底に付着している粒子を掻き落とし、逆さにした蓋に移す。次いで、塗布量の残りの半量を塗布する。ペトリ皿の逆さにした蓋に、ペトリ皿の底を逆さにして被せる。この系全体（ペトリ皿の底、ペトリ皿の蓋、ヒドロゲル形成吸収性重合体、および塗布した炭酸エチレン溶液）を計量する。スプレー前の総重量との差により、量ペトリ皿に堆積させた炭酸エチレン溶液の総重量を決定する。

処理したヒドロゲル形成吸収性重合体を番号20米国標準試験篩（850ミクロン開口部）に移す。重合体の固まりが篩を通過する様に、へらおよびプラスチックスプーンを使用して穏やかに圧力をかけ、シート状構造を壊し、容器に集める。この工程中にある程度の物理的な損失が生じる。粒子状重合体をtarredガラスビーカーに移し、時計皿を被せる。次いでこの試料を予め加熱し、195℃に予め設定したDespatch LFD強制空気オーブン中に入れる。1時間後に取り出し、乾燥箱中のDrieriteの上におき、常温に冷却してから再度計量する。加熱による重量損失は12.2%である。

得られた表面処理した重合体粒子は互いに付着する傾向がある。粒子の固まりをへらで穏やかに崩し、No. 20篩に戻す。穏やかに振動させることにより、粒子の大部分が篩を通過するので、これを容器に集める。この工程中に、僅かな物理的損失が生じる。次いで表面処理した重合体をtarredびんに移し、計量して保存する。生成物の重量は17.4グラムである。

これらの表面処理した重合体粒子（試料1-2）の特性を下記の表1に示す。

表1

試料 コード	質量中央値 (ミクロン)	ゲル容積 (g/g)	抽出可能 な成分 (重量%)	PUP容量 (g/g)	SFC値(1) $10^{-7} \times$ $\text{cm}^3 \text{ sec/gm}$
1-1 (2)	400	42.2	9	8.6	0.073 (3)
1-2	450	35.6	7	29.3	115

(1) 3回測定 of 平均

(2) 試料1-2を製造するための基本重合体(表面架橋前)

(3) この試料に関しては、Jayco SynUrineに対する吸収時間を16時間に延長する。

例2 Nalco 1180の炭酸エチレンによる異なった程度における表面処理

Nalco 1180粒子状ヒドロゲル形成吸収性重合体の別の2つの20.0グラムアリコートに対して、例1に記載する表面処理手順を繰り返すが、50%炭酸エチレン水溶液の添加百分率を変え、オープン温度を185℃に下げる。やはり、20.0グラムアリコートのそれぞれを、2個のポリスチレン製のペトリ皿中に等分し、炭酸エチレン溶液を堆積させる。表面処理した試料はやはり1時間加熱する。結果を下記の表2に示す。

表2

試料 コード	炭酸エ チレン 溶液 (wt%)	重量 損失 @185 ° (%)	質量 中央 (μ)	ゲル 容積 (g/g)	抽出 可能 成分 (wt%)	PUP 容量 (g/g)	SFC 値(1) $10^{-7} \times$ $\text{cm}^3 \text{ sec/gm}$
2-1	10.5	12.0	470	38.2	7	30.6	44
2-2	20.0	17.1	460	36.0	7	30.0	69

(1) 3回測定 of 平均

例3 市販のヒドロゲル形成吸収性重合体

本発明で有用な市販の部分的に中和された粒子状ポリアクリル酸ナトリウムヒ

ドロゲル形成吸収性重合体の特性を表3-1および表3-2に示す。

表3-1

試料コード	製造業者	試料記号	ロット番号
3-1	Stockhausen (1)	W52521	
3-2	"	W52503	
3-3	"	W52523	
3-4	Nalco Chemical Co (2)	XP-30	3707-90A
3-5	"	XP-30	3815-64
3-6	Chemical Corp. (3)	ASAP-1001	3373
3-7	"	"	00842

(1) Stockhausen, Chemische Fabrik Stockhausen GmbH, Krefeld 独国

(2) Nalco Chemical Company, Naperville、イリノイ州

(3) Chemical Corporation, Platine、イリノイ州

表3-2

試料 コード	質量中央 (ミクロン)	ゲル容積 (g/g)	抽出可能 成分 (重量%)	PUP容量 (g/g)	SFC 値(1) $10^{-7} \times$ $\text{cm}^3 \text{ sec/gm}$
3-1	430	29.1	5	25.9	166
3-2	500	30.3	7	25.2	130
3-3	360	35.7	5	29.9	61
3-4	360	34.7	4	29.9	49
3-5	390	35.2	4	30.9	57
3-6	500	35.4	15	23.6	93
3-7	440	37.2	13	23.4	70

(1) 3回測定の平均

例4 ヒドロゲル形成重合体の特定サイズ画分

粒子状の、部分的に中和されたポリアクリル酸ナトリウムヒドロゲル形成吸収性重合体の特定のサイズ画分は、重合体材料を米国標準試験篩に通してサイズ分別することにより得られる。これらの分別試料の特性を下記の表4に示す。

表 4

試料 コード	試料 供給源	サイズ 画分 (μ)	ゲル 容積 (g/g)	抽出可 能成分 (重量%)	PUP 容量 (g/g)	SFC 値(1) $10^{-7} \times$ $\text{cm}^3 \text{ sec/gm}$
4-1	*	500-710	44.4	10	30.5	35
4-2	3-2	500-710	29.6	7(2)	25.2	206
4-3	3-1	500-710	28.2	4	25.7	355
4-4	"	355-500	29.2	6	26.4	252
4-5	"	250-355	30.3	6	26.9	166
4-6	"	180-250	30.0	6	27.2	90

(1) 3回測定の平均

(2) 供給源試料（# 3-2）の値から推定

*未分別試料供給源は日本触媒、大阪、日本国から得たL-761fロット番号2T12である。供給源重合体は下記の特性、すなわち質量中央サイズ390ミクロン、ゲル容積41.4 g/g、抽出可能成分10重量%、PUP容量29.4 g/g、SFC値 $18 \times 10^{-7} \text{cm}^3 \text{ sec/gm}$ を有する。

2. 繊維状材料

本発明の吸収性部材は、繊維状ウェブまたは繊維状マトリックスを形成するための繊維状材料を含んでなることができる。本発明で有用な繊維には、天然の繊維（変性または無変性）ならびに合成繊維がある。好適な無変性／変性天然繊維には、綿、エスパルト草、バガス、ケンプ、フラックス、絹、ウール、木材パルプ、化学的に変性した木材パルプ、ジュート、レーヨン、酢酸エチル、および酢酸セルロースがある。好適な合成繊維は、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリ塩化ビニリデン、ORLON[®]の様なアクリル樹

脂、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸エチルビニル、非溶解性または溶解性ポリビニル

アルコール、ポリエチレン（例えばPULPEX[®]）およびポリプロピレンの様なポリオレフィン、ナイロンの様なポリアミド、DACRON[®]またはKODEL[®]の様なポリエ

ステル、ポリウレタン、ポリスチレン、等から製造できる。使用する繊維は、天然繊維のみ、合成繊維のみ、または天然および合成繊維の相容性のある組合せを含んでなることができる。

本発明で使用する繊維は、親水性でも、疎水性でも、または親水性および疎水性繊維の組合せでもよい。ここで使用する用語「親水性」は、これらの繊維上に付けた水性液体（例えば水性体液）により濡らすことができる繊維または繊維表面に関する。親水性および濡れ性は一般的に接触角および関与する液体および固体の表面張力により規定される。このことは、Robert F. Gould編集の接触角、

濡れ性および密着性と題する米国化学協会出版物（版權1964）に詳細に説明されている。液体と繊維または繊維表面の間の接触角が90°未満であるか、または液体が繊維の表面を横切って自然に広がる傾向がある場合、繊維または繊維の表面は液体により濡れる（すなわち親水性である）といわれるが、両方の条件は通常共存する。反対に、接触角が90°より大きく、液体が繊維の表面を横切って自然に広がらない場合、繊維または表面は疎水性であると考えられる。

親水性または疎水性繊維の特定の選択は、液体処理特性および形成される吸収性部材に望まれる他の特性により異なる。例えば、疎水性の不織トップシートを完全に、または部分的に置き換えるために使用する吸収性部材には、吸収性部材の少なくとも一つ、一般的には吸収性製品の着用者に隣接する部材、が好ましくは疎水性繊維を含んでなる。吸収性部材の少なくとも一つに疎水性繊維を使用することは、疎水性繊維を含んでなる部材が、幼児のトレーニングパンツの様な吸収性製品の、「呼吸できる」が、ある程度液体透過性であるバックシートに隣接する場合にも有用であり、疎水性繊維を含んでなる部材は液体不透過性のバリアーを与える。

本発明の多くの吸収性部材には、親水性繊維を使用するのが好ましい。これは、放出された体液を効果的に捕捉し、次いで捕捉した液体を、吸収性部材または

吸収性コアの他の、遠く離れた区域に迅速に移動させ、配分することが望ましい吸収性部材に特に当てはまる。親水性繊維の使用は、ヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる吸収性部材に特に望ましい。

本発明で使用するのに好適な親水性繊維には、セルロース繊維、変性セルロース繊維、レーヨン、ポリエチレンテレフタレート（例えばDACRON[®]）の様なポリエステル繊維、親水性ナイロン（HYDROFIL[®]）、等がある。好適な親水性繊維は、

例えばポリエチレンまたはポリプロピレンの様なポリオレフィン、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリスチレン、ポリウレタン、等に由来する熱可塑性繊維を界面活

性剤処理する、またはシリカ処理する様に、疎水性繊維に親水性付与することによっても得られる。入手し易さおよびコストの理由から、セルロース系繊維、特に木材パルプ繊維が本発明で使用するのに好ましい。

好適な木材パルプ繊維は、グラフトおよび亜硫酸塩法の様な良く知られた化学製法により得られる。これらの木材パルプ繊維を、優れた吸収性が得られるために南部軟材から製造するのが特に好ましい。これらの木材パルプ繊維は、碎木、リファイナーメカニカル、サーモメカニカル、ケミメカニカル、およびケミサーモメカニカルパルプ製法の様な、機械的製法により製造することができる。循環使用または二次木材パルプ繊維ならびに漂白および無漂白木材パルプ繊維も使用できる。

本発明で、特に液体捕捉および配分特性の両方を与える吸収性部材に使用する親水性繊維の望ましい供給源は、化学的に強化したセルロース系繊維である。ここで使用する用語「化学的に強化したセルロース系繊維」とは、乾燥および水性条件の両方で繊維の強度を増加させるために化学的な手段で強化したセルロース系繊維を意味する。その様な手段には、例えば繊維を被覆および／または含浸するための化学的強化剤の添加がある。その様な手段には、化学的構造を変えることによる、例えば重合体鎖を架橋させることによる、繊維の強化がある。

セルロース系繊維を被覆または含浸できる重合体強化剤には、例えばNational

Starch and Chemical Corp., Bridgewater, NJ, USAから市販の、窒素含有基（例えばアミノ基）を有する陽イオン変性したデンプン、ラテックス、ポリアミ

ドーエピクロロヒドリン樹脂（例えばKymene[®] 557H, Hercules, Inc. Wilmington, Delaware, USA）、例えば米国特許第3, 556, 932号(Cosciaら)、1971年1月19日発行、に記載されているポリアクリルアミド樹脂の様な湿润強度樹脂、American Cyanamid Co., Stamford, CT, USAからParez[®] 631 NC

の商品名で市販されているポリアクリルアミド、尿素ホルムアルデヒドおよびメ

ラミンホルムアルデヒド樹脂およびポリエチレンイミン樹脂がある。製紙業界で使用されている湿润強度樹脂に関する、本発明に一般的に適用できる包括的な論文は、TAPPIモノグラフシリーズNo. 29、「紙および厚紙における湿润強度」、Technical Association of the Pulp and Paper Industry(New York 1965)に記載されている。

これらの繊維は、化学反応によって強化することもできる。例えば、塗布後に繊維間架橋結合を化学的に形成する架橋剤を繊維に塗布することができる。これらの架橋結合は、繊維の強度を増加させることができる。繊維を化学的に強化するための繊維間架橋結合が好ましいが、繊維を化学的に強化するための他の種類の反応を排除するものではない。

架橋結合により個別化した形態で強化された繊維（すなわち個別化した強化繊維、ならびにそれらの製造方法）は、例えばすべてここに参考として含める米国特許第3, 224, 926号(Bernardin)、1965年12月21日発行、米国特許第3, 440, 135号(Chung)、1969年4月22日発行、米国特許第3, 932, 209号(Chatterjee)、1976年1月13日発行、および米国特許第4, 035, 147号(Sangenis)、1977年7月12日発行、に記載されている。より好ましい強化繊維は、すべてここに参考として含める、米国特許第4, 822, 453号(Deanら)、1989年4月18日発行、米国特許第4, 888, 093号(Deanら)、1989年12月19日発行、米国特許第4, 898

、642号(Mooreら)、1990年2月6日発行、および米国特許第5,137,537号(Herrowら)、1992年8月11日発行、に記載されている。

より好ましい強化繊維では、化学的処理は、その様な繊維が比較的脱水された、繊維離解させた(個別化した)、捩じれた、カールした状態にある時に、架橋剤で繊維間架橋させることを含む。好適な化学的強化剤は、一般的に $C_2 \sim C_8$ ジアルデヒド、酸官能基を有する $C_2 \sim C_8$ モノアルデヒド、および $C_2 \sim C_9$ ポ

リカルボン酸を含む単量体架橋剤であるが、これらに限定するものではない。これらの化合物は、単一の繊維中の単一のセルロース鎖中または近くに位置するセルロース鎖上の、少なくとも2個の水酸基と反応することができる。その様な架橋剤の具体例には、グルタルアルデヒド、グリオキサール、ホルムアルデヒド、グリオキシル酸、オキシジコハク酸およびクエン酸があるが、これらに限定するものではない。これらの条件下における架橋により強化された繊維は、熱的に結合した吸収性構造の中で使用される際に、それらの捩じれた、カールした形状を維持する傾向がある。その様な繊維および製造方法は上記の特許に記載されている。

捩じれ、カールした、好ましい強化繊維は、繊維の「捩じれ回数」および繊維の「カールファクター」の両方により定量することができる。ここで使用する用語「捩じれ回数」とは、一定長の繊維中に存在する捩じれ節点の数を意味する。捩じれ回数は、繊維がその縦軸を中心にして回転している度合いを測定する手段として使用される。用語「捩じれ節点」とは、繊維の縦軸を中心にして本質的に 180° 軸回転している点を意味し、その際、顕微鏡下で透過光により観察した時に、繊維の一部分(すなわち「節点」)が繊維の残りの部分よりも黒く見える。捩じれ節点は、上記の回転のために透過光が追加の繊維壁を通過する位置で黒く見える。節点間の距離が 180° の軸回転に対応する。一定長の繊維における捩じれ節点の数(すなわち捩じれ回数)は、繊維の物理的パラメータである繊維捩じれの度合いを直接示している。捩じれ節点および総捩じれ回数の測定方法は、米国特許第4,898,642号に記載されている。

好ましい強化繊維は、1ミリメートルあたり少なくとも約2.7、好ましくは

少なくとも約4.5 捩じれ節点の平均乾燥繊維捩じれ回数を有する。さらに、これらの繊維の平均湿潤繊維捩じれ回数は、好ましくは少なくとも約1.8、好ましくは少なくとも約3.0であり、平均乾燥繊維捩じれ回数より1ミリメートル

あたり少なくとも約0.5 捩じれ節点少ないのが好ましい。さらに好ましくは、平均乾燥繊維捩じれ回数は1ミリメートルあたり少なくとも約5.5 捩じれ節点であり、平均湿潤繊維捩じれ回数は1ミリメートルあたり少なくとも約4.0 捩じれ節点であり、平均乾燥繊維捩じれ回数より1ミリメートルあたり少なくとも1.0 捩じれ節点少ない。最も好ましくは、平均乾燥繊維捩じれ回数は1ミリメートルあたり少なくとも約6.5 捩じれ節点であり、平均湿潤繊維捩じれ回数は1ミリメートルあたり少なくとも約5.0 捩じれ節点であり、平均乾燥繊維捩じれ回数より1ミリメートルあたり少なくとも1.0 捩じれ節点少ない。

捩じれていることに加えて、これらの好ましい強化繊維はカールしてもいる。繊維のカールは、繊維中のキंक、捩じれ、および／または曲りによる繊維の部分的な短縮として説明できる。本発明の目的には、繊維カールは二次元的な平面に関して測定される。繊維のカール程度は、繊維カールファクターにより定量することができる。繊維カールファクター、すなわちカールの二次元的な測定、は繊維を二次元的な平面で観察することにより決定される。カールファクターを決定するには、繊維の投影された長さを、繊維を含む二次元的な長方形の最長寸法 L_R として、および繊維の実際の長さ L_A の両方を測定する。繊維カールファクターは下記の等式により計算することができる。

$$\text{カールファクター} = (L_A / L_R) - 1$$

L_R および L_A の測定に使用できる画像分析法は、米国特許第4,898,642号に記載されている。好ましくは、強化繊維はカールファクターが少なくとも約0.30、より好ましくは少なくとも約0.50である。

これらの化学的に強化したセルロース系繊維は、強化していないセルロース系繊維と比較して、本発明のある種の吸収性部材に特に有用な特性を有する。親水性であることに加えて、これらの強化繊維は、強度と弾性の独特な組合せを有する。このため、これらの繊維で製造した、熱的に結合した吸収性構造は、高水準

の吸収性を維持し、濡れに対して高度の弾性および膨脹性を示す。特に、これらの強化繊維の弾性により、吸収性部材は、使用中に通常直面する液体ならびに圧縮力の存在下でその毛細管構造をより効果的に維持し、潰れにくくなる。

3. 熱可塑性材料

本発明の熱的に結合した吸収性部材の場合、部材は、繊維に加えて、熱可塑性材料を含んでなることができる。溶融により、一般的に繊維間の毛細管勾配のために、この熱可塑性材料の一部が繊維の交差点に移行する。これらの交差点は熱可塑性材料の結合箇所になる。冷却により、これらの交差点における熱可塑性材料が固化し、それぞれの層でマトリックスまたは繊維ウェブを一つに保持する結合箇所を形成する。

その様々な効果の中で特に、これらの繊維交差点における結合により、形成される熱的に結合した部材の全体的な圧縮モジュラスおよび強度が増加する。化学的に強化したセルロース系繊維の場合、熱可塑性材料の融解および移行は、本来形成されたウェブの密度および坪量を維持しながら、形成されるウェブの平均細孔径を増加する効果も有する。これによって、初期放出の際は液体透過性が改良されるために、それに続く放出の際は、強化繊維の、湿潤時にそれらの強度を維持する能力、および熱可塑性材料の、湿潤時および湿潤圧縮時に繊維交差点で結合を維持する能力が組み合わされているために、熱的に結合した部材の液体捕捉特性が改良される。まとめると、強化繊維の熱的に結合したウェブは、その本来の全体的な体積を維持するが、熱可塑性材料により占有されていた区域が開放され、平均的な繊維間の毛細管細孔径が増加する。

本発明で有用な熱可塑性材料は、粒子、繊維、または粒子と繊維の組合せを含む様々な形態のいずれでもよい。熱可塑性繊維は、無数の繊維間結合箇所を形成できるので、特に好ましい形態である。好適な熱可塑性材料は、各層の主要ウェブまたはマトリックスを構成する繊維を著しく損傷しない温度で融解し得る熱可

塑性重合体から製造することができる。好ましくは、この熱可塑性材料の融点は、約190℃未満、より好ましくは約75℃～約175℃である。いずれの場合も、この熱可塑性材料の融点は、吸収性製品に使用する場合、熱的に結合された

吸収性構造が貯蔵される温度より低くてはならない。熱可塑性材料の融点は一般的に約50℃以上である

熱可塑性材料、特に熱可塑性繊維は、ポリエチレン（例えばPULPEX[®]）および

ポリプロピレンの様なポリオレフィン、ポリエステル、コポリエステル、ポリ酢酸ビニル、ポリ酢酸エチルビニル、ポリ塩化ビニル化、ポリ塩化ビニリデン、アクリル樹脂、ポリアミド、コポリアミド、ポリスチレン、ポリウレタンおよび上記のいずれかの共重合体、例えば塩化ビニル／酢酸ビニル、等を含む各種の熱可塑性重合体から製造することができる。好ましい熱可塑性結合繊維の一つはポリエチレンマイクロファイバーPLEXAFIL[®]（DuPont製）であるが、これは80%セルロース繊維との20%混合物として、KITTYHAWK[®]（Weyerhaeuser Co. 製）の

商品名でも市販されている。製造する熱的に結合した吸収性部材にとって望ましい特性に応じて、好適な熱可塑性材料としては、親水性を付与した疎水性繊維、例えばポリエチレンまたはポリプロピレンの様なポリオレフィン、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリスチレン、ポリウレタン、等から製造した熱可塑性繊維を界面活性剤処理した、またはシリカ処理した繊維がある。疎水性熱可塑性繊維の表面は、繊維に界面活性剤をスプレーすることにより、繊維を界面活性剤に浸漬することにより、または熱可塑性繊維を製造する際に重合体溶融物の一部として界面活性剤を取り入れることにより、非イオン系または陰イオン系界面活性剤の様な界面活性剤で処理し、疎水性を付与することができる。融解および再凝固した時、界面活性剤は熱可塑性繊維の表面に止まる傾向がある。好適な界面活性剤には、

Wilmington, DelawareのICI Americas, Inc. により製造されているBrij[®]の様な

非イオン系界面活性剤、およびGreenwich, ConnecticutのGlyco Chemical, Inc.

によりPegosperse[®]の商標で販売されている各種の界面活性剤がある。これらの

界面活性剤は、熱可塑性繊維に、例えば熱可塑性繊維1平方センチメートルあたり約0.2～約1gの量で塗布することができる。

好適な熱可塑性繊維は、単一の重合体から製造する（1成分繊維）、または2種類以上の重合体から製造する（例えば2成分繊維）ことができる。ここで使用する「2成分繊維」とは、ある重合体から製造されたコア繊維が、異なった重合体から製造された熱可塑性シースの中に収容されている熱可塑性繊維を意味する。シースを構成する重合体は、異なった、一般的にコアを構成する重合体よりも低い温度で融解することが多い。その結果、これらの2成分繊維は、コア重合体の望ましい強度特性を維持しながら、シース重合体の融解により熱的結合を形成する。

本発明で使用するのに好適な2成分繊維は、下記の重合体組合せ、すなわちポリエチレン／ポリプロピレン、ポリ酢酸エチルビニル／ポリプロピレン、ポリエチレン／ポリエステル、ポリプロピレン／ポリエステル、コポリエステル／ポリエステル、等、を有するシース／コアを含むことができる。ここで使用するのに特に好適な2成分熱可塑性繊維は、ポリプロピレンまたはポリエステルのコア、およびより低い温度で融解するコポリエステル、ポリ酢酸エチルビニルまたはポリエチレンのシースを有する繊維である（例えばDANAKLON[®]、CELBOND[®]またはCHISSO[®]2成分繊維）。これらの2成分繊維は、同心円状でも偏心状でもよい。

ここで使用する用語「同心円状」および「偏心状」とは、2成分繊維の断面積を通して、シースの厚さが等しいか、または等しくないことを意味する。偏心状2成分繊維は、細い繊維でより高い圧縮強度を与えるのに好ましい場合がある。ここで使用するのに好適な2成分繊維は、カールしていなくても（すなわち曲がっていない）、カールしていても（すなわち曲がっていても）よい。2成分繊維は、例えばスタッパーボックス法またはギアクリンプ法の様な代表的な織物

手段によりカールさせ、主として二次元的または「平らな」カールを達成するこ

とができる。

熱可塑性繊維の場合、繊維の長さは、特定の融点およびこれらの繊維に望ましい他の特性に応じて変えることができる。一般的に、これらの熱可塑性繊維の長さは約0.3～約7.5 cm、好ましくは約0.4～約3.0 cm、最も好ましくは約0.6～約1.2 cmである。これらの熱可塑性繊維の、融点を含む特性は、繊維の直径（カリパー）を変えることにより調節することもできる。これらの熱可塑性繊維の直径は、一般的にデニール（9000メートルあたりのグラム）またはデシテックス（10,000メートルあたりのグラム）により規定される。好適な2成分熱可塑性繊維は、約1.0～約2.0、好ましくは約1.4～約1.6、最も好ましくは約1.7～約3.3のデシテックスを有することができる。

これらの熱可塑性材料、特に熱可塑性繊維、の圧縮モジュラスも重要である。熱可塑性繊維の圧縮モジュラスは、それらの長さおよび直径のみならず、それらを構成する重合体の組成および特性、繊維の形状および構造（例えば同心円状または偏心状、カールしているか、またはカールしていないか）、等のファクターによっても影響される。これらの熱可塑性繊維の圧縮モジュラスの差は、吸収性コア製造の際の、それぞれの吸収性部材の特性、特に密度特性、を変えるのに使用することができる。

4. 他の成分および材料

本発明の吸収性部材は、吸収性ウェブ中に存在できる他の、所望により使用する成分を含むことができる。例えば、補強スクリムを、吸収性コアの、吸収性部材中に、またはそれぞれの吸収性部材の間に配置することができる。その様な補強スクリムは、特に吸収性コアのそれぞれの吸収性部材の間に配置する場合には、液体の移動に対する界面バリアーを形成しない様な形状を有するべきである。また、ヒドロゲル形成吸収性重合体が吸収性コアの1個以上の吸収性部材の中に存

在する場合、それぞれの吸収性部材、または吸収性コア全体を、液体透過性のシート、例えばティッシュペーパーシート、中に包み込み、ゆるい粒子状吸収性重合体に対する使用者の懸念をなくすことができる。使用可能な他の、所望により

使用する成分は、臭気を制御する物質、接着剤であり、おりの様な物質、等を含む。

本発明の吸収性部材は、発泡材系の吸収材をも含むことができる。好適な発泡材には、両方ともここに参考として含める米国特許第5, 260, 345号(Des Maraisら)、1993年11月9日発行、および米国特許第5, 147, 345号(Youngら)、1992年9月15日発行。に記載されている材料である。

C. ヒドロゲル形成吸収性重合体を含む吸収性部材

1. 濃度、坪量および液体処理特性

本発明の少なくとも1個の吸収性部材は、繊維、熱可塑性材料、等の所望により使用する成分と共に、またはそれらの成分なしに、上記のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる。これらの吸収性重合体を含んでなる吸収性部材は、吸収性コア中で液体貯蔵部材として機能することができる。その様な液体貯蔵部材の主要機能は、放出された体液を直接または他の吸収性部材（例えば液体捕捉／配分部材）から吸収し、次いで、着用者の運動により通常生じる圧力にさらされても、その様な液体を保持することである。しかし無論、その様な重合体を含む吸収部材は、液体貯蔵以外の機能も果たすことができる。

本発明のこれらの吸収部材の重要な特徴は、高濃度のこれらのヒドロゲル形成吸収性重合体を有する一つ以上の区域を含むことである。大量の体液を吸収し、保持できる比較的薄い吸収性製品を製造するには、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体の量を増加し、他の成分、特に繊維状成分、の量を低減することが望ましい。しかし、これらのヒドロゲル形成吸収性重合体を比較的高い濃度で使用するためには、これらの重合体が圧力下で比較的高い透過性（すなわちSFC値）、

ならびに比較的高い閉込め圧下で比較的高い要求吸収容量（すなわちPUP容量値）を有することが重要である。これによって重合体が、体液の存在下で膨潤した時に、これらの放出された体液を捕捉し、次いでこれらの液体を、ゲルの連続液体輸送区域または層を通して、吸収性部材および／または吸収コアの他の区域に輸送する十分な能力を与えるのである。

吸収性部材の特定区域におけるヒドロゲル形成吸収性重合体の濃度を測定する際、ヒドロゲル形成重合体およびその重合体を含む区域に存在する他のすべての成分の合計重量に対するヒドロゲル形成重合体の重量%を使用する。これを考慮して、本発明の吸収性部材の特定区域にあるヒドロゲル形成吸収性重合体の濃度は、約60～100%、好ましくは約70～100%、より好ましくは約80～100%、最も好ましくは約90～100%になる。

もう一つの重要な特徴は、吸収性部材の特定区域におけるヒドロゲル形成吸収性重合体の坪量である。このヒドロゲル形成吸収性重合体のゲル透過性および高い要求吸収容量特性は、重合体の特定の最小坪量において、吸収性部材および吸収性コアの吸収性能に最も大きな影響を及ぼす。吸収性部材の特定区域におけるヒドロゲル形成吸収性重合体の坪量を測定する場合、その区域の面積1平方メートルあたりに存在する重合体のグラム数(gsm)を使用する。これを考慮すると、本発明の吸収性部材の特定区域におけるヒドロゲル形成吸収性重合体の坪量は、少なくとも約10gsm、好ましくは少なくとも約20gsm、より好ましくは少なくとも約50gsm、最も好ましくは少なくとも約100gsmである。これらの坪量値は、一般的には約10～約1000gsm、より一般的には約50～約800gsm、最も一般的には約100～約600gsmである。

吸収性部材中にヒドロゲル形成吸収性重合体を十分に高い濃度および坪量で取り入れる場合、圧力下で体液により膨潤することにより、形成されたヒドロゲルの境界同士が特定の区域内で接触する（すなわちその区域内のヒドロゲルが連続

的になる）。これらの膨脹／膨潤した高濃度区域内では、空隙および毛細管が一般的にヒドロゲルと境界を接し、ゲルー連続液体輸送区域または層を形成する。これらの区域に関して、液体の透過性は、圧力下で重合体のみから形成された同等のヒドロゲル層の透過性に近付くと考えられる。さらに、前に説明した、比較的高いSFC値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体は、これらのゲルー連続性液体輸送区域または層に、高い透過性を、したがって良好な液体捕捉および輸送特性を与える。

2. 吸収性部材および／または吸収性コアの湿潤一体性

初期の液体捕捉の際、噴出点のすぐ側で吸収性コアが利用される。この最初の液体捕捉点を超えて吸収性コアを利用するのに、幾つかの経路がある。液体はトップシートを横切り、大きな区域にわたってコアに入る。この液体は皮膚と接触しており、吸収性製品から漏れ易いので、これは望ましい状況ではない。吸収性製品のある種の特徴、例えば脚部のバリエーション折返し、がこの漏れに対処することができる。また、吸収性コアの貯蔵区域に入る前にトップシートの下の液体を移動させるために、特殊な液体捕捉部材が使用されている。液体処理性能を改善するためのこれらの対策にもかかわらず、特に吸収性コアが益々薄くなるにつれて、コアの貯蔵区域で、できるだけ横方向（すなわちX-Y次元）の液体移動を捕捉する必要がある。

上記の比較的高い透過性を有するヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる吸収性部材により提供される、横方向の液体移動における有力な改良は、連続的な接触空隙および毛細管を通して液体を十分に移動させるために、ヒドロゲルを含む区域にある一定量の物理的な連続性（すなわちゲル-連続液体輸送区域または層）を必要とする。これらの高透過性ヒドロゲル形成吸収性重合体の利点は、重合体が体液により膨潤した時に形成されるゲル-連続液体輸送区域または層において生じる中断を減少させる、または最少に抑える様に設計された吸収性部材お

よび吸収性コアにより達成される。その様な特性を与える吸収性部材および／またはコアを、ここでは良好な湿潤一体性を有するという。「良好な湿潤一体性」とは、体液の存在下でヒドロゲル形成吸収性重合体の膨潤により形成されたゲル-連続液体輸送区域または層の物理的な連続性（したがって液体を捕捉し、連続的な接触空隙／毛細管を通して輸送する能力）が、通常の使用条件にさらされても中断される、または変化することが無い様に、吸収性部材中で高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を有する区域が、乾燥した、部分的に濡れた、および／または濡れた状態で、十分な一体性を有することを意味する。

通常使用の際、吸収性製品中の吸収性コアは、一般的に様々な強度および方向の張力および握り力にさらされる。これらの張力および握り力には、又の区域における飛び跳ね、吸収性製品を着用している人が歩く、しゃがむ、屈む時な

どの伸ばす力および捻る力がある。湿潤一体性が不十分である場合、これらの引き張りおよび握り力によりヒドロゲルの物理的連続性が著しく変化および／または崩壊することがあるので、連続的な空隙および毛管を通して液体を輸送する能力が低下し、例えばゲルー連続区域または層が部分的に分離する、完全に分離する、隙間が生じる、著しく薄い区域が生じる、および／または複数の著しく小さい部分に分裂することがある。その様な変化は、上記のヒドロゲル形成吸収性重合体により与えられる有利な透過性／流れ誘導性を低下させる、または最少に抑えることがある。

良好な湿潤一体性は、本発明により、高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を有する吸収性部材、吸収性コアにおける他の成分（例えば液体捕捉部材）、吸収性製品における他の部品（例えばトップシートおよび／またはバックシート）、またはこれらの部品の組合せにおける各種の設計、構造、組成、等により達成できる。これには下記の内容が含まれる。

a. 吸収性部材中の成分に対する改良 例えば、吸収性部材中の繊維状成分は、

物理的、化学的または他の方法で改良し、湿潤強度を増加させることができる。繊維状成分を変性し、噛み合う繊維を製造することもでき、繊維の一部、または表面の不規則性同士が噛み合うか、または他の様式で吸収性部材に一体性を与える。米国特許第4,935,022号(Lashら)、1990年6月19日発行、参照。また、繊維形態の場合の様に、握じる、カールさせる、繊維長を調整する、または表面特性を調整することにより、ヒドロゲル形成吸収性重合体自体を変性し、かみ合わせるか、または吸収性部材に一体性を与えることもできる。米国特許第4,861,539号(Allenら)、1989年8月29日発行、米国特許第4,997,714号(Farrarら)、1991年3月5日発行、米国特許第4,962,172号(Allenら)、1990年10月9日発行、および米国特許第5,147,956号(Allenら)、1992年9月15日発行、参照。

b. 吸収性部材の特定の区域にヒドロゲル形成吸収性重合体を配置 例えば、吸収材があるプロファイルを持った重合体濃度を有し、重合体をほとんど、またはまったく含まない区域を与え、それによって湿潤一体性に対する重合体膨潤の破

壊的な影響を最小に抑えることもできる。米国特許第5, 047, 023号(Berg)、1991年9月10日発行、米国特許出願第141, 156号(Richardsら) 1993年10月21日提出、参照。

c. ヒドロゲル形成吸収性重合体を含む吸収性部材に、水で可塑化されない繊維状成分を加える これらの繊維状成分は、絡み合いにより、または、特に2成分熱可塑性繊維を使用した場合に、適当に加熱した場合に熱的結合により繊維間結合を形成し、一体性に貢献する。国際(PCT)特許出願91め11162(Lash)、1991年8月8日公開、米国特許出願第141, 156号(Richardsら) 1993年10月21日提出、参照。吸収性コアの他の吸収性部材は、ポリエチレンテレフタレート(PET)繊維の様な安定化繊維を含むこともできる。米国特許出願第08/153, 739号(Dragooら)、1993年11月16日提出、

および米国特許出願第08/164, 049号(Dragooら)、1993年12月8日提出、参照。

d. 接着剤の使用 これらの接着剤には、マイクロファイバークルー、濡れた時に一体性を保持する樹脂(例えば湿潤強度樹脂)およびホットメルト接着剤、例えば弾性ホットメルト接着剤、がある。米国特許出願第08/153, 739号(Dragooら)、1993年11月16日提出、米国特許出願第08/164, 049号(Dragooら)、1993年12月8日提出、および米国特許出願第08/097, 634号(Ashtonら)、1993年7月26日提出、参照。

e. 濡れた時に一体性を維持する、単一または複数のシート状成分または層の使用 例えば、一つ以上の透過性不織層および/または高湿潤強度ティッシュを使用できる。これらの不織層またはティッシュは、ヒドロゲル形成吸収性重合体を含む吸収性部材に対して連続的でも不連続的でもよい。これらは、重合体含有吸収性部材の一つ以上の部品に、または吸収性コアの他の部材に、熱的結合または接着剤で取り付け、一体性を追加することができる。米国特許第4, 798, 603号(Meyerら)、1989年1月17日発行、米国特許出願第08/153, 739号(Dragooら)、1993年11月16日提出、および米国特許出願第08/164, 049号(Dragooら)、1993年12月8日提出、参照。

f. ヒドロゲル形成吸収性重合体を、一つ以上のシート状成分または層に、またはその様な成分または層の間に取り付ける（例えば張り合わせ） これらの層は、処理より適当な湿潤強度を与えることができる。例えば、ティッシュの層に水を吹き付けるか、または少量の水分を吸収させ、重合体を粘性にする。乾燥により、張り合わせた吸収性部材は十分な乾燥強度および安定性を有するので、重合体はばら状にならず、容易にふり出されることはない。濡れた時、この部材は、重合体を包むティッシュ層の湿潤強度のために湿潤一体性を示す。重合体が、濡れに対して安定した接着剤で接着することにより収容またはカプセル収容されるか、

または重合体を含む区域の周囲のティッシュ層に濡れに対して安定した様式で結合される様に吸収性部材を形成することもでき、それによって乾燥および湿潤一体性を増し、外被の外に重合体が行移するのを阻止することができる。あるいは、重合体がさらに特定区域の中にカプセル収容されるか、またはポケットに入れられるか、または濡れに対して安定した接着剤によりティッシュの層間の特定の地点または区域に保持される様に吸収性部材を形成し、部材の乾燥および湿潤一体性をさらに改善し、部材の外にヒドロゲル形成吸収性重合体が行移するのをさらに阻止することができる。

D. 吸収性コア

本発明の、高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる吸収性部材は、単独でも、他の吸収性部材との組合せでも、様々な吸収性コアに有用である。これらの他の吸収性部材は、放出された体液が吸収性コアの液体貯蔵部材に配分される前に、これらの液体を最初に捕捉するのに有用な部材を含むことができる。これらは、複数の液体処理特性（例えば液体捕捉および配分）または単一の液体処理特性（例えば液体配分）を与える吸収性部材を含む。これらの他の吸収性部材は、前に述べた物理特性（例えばB（1）（b）に記載した様な比較的高いSFCおよびPUP容量値）を有する低濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなるか、または異なった物理特性（例えば低いSFCおよび／またはPUP容量値）を有するヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなることもできる。

本発明の好適な吸収性コアの一つは、(1) (a) 実質的にヒドロゲル形成吸収性重合体を含まない捕捉層、および (b) SFC値が少なくとも約 $4 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、好ましくは少なくとも約 $6 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、より好ましくは少なくとも $9 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ 、最も好ましくは少なくとも $15 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec/g}$ であり、少なくとも約 20 gsmの量で存在する第一ヒドロゲル形成吸収性重合体を主として含んでなる吸収性重合体層、を有する上側機構、および (2)

(a) 体液を貯蔵し、再配分するための空隙を有する上側層および (b) 少なくとも上記の B (1) (b) に記載する SEC および PUP 容量値を有する第二ヒドロゲル形成吸収性重合体を高濃度で含む下側層を含み、上側および下側層中にある第二ヒドロゲル形成吸収性重合体の総量の少なくとも約 70 %が、上側および下側層を合計した厚さの下側半分の中にある、下側機構を有する。その様な吸収性コアの一つを図 1 に示す。図 1 は、トップシート 12、バックシート 16、およびトップシート 12 とバックシート 16 の間に配置された吸収性コア 20 を有する吸収性製品 10 の断面を示す。この図に示す様に、コア 20 は、上側機構 24 および下側機構 28 を含んでなる。上側機構 24 は上側捕捉／配分層 32、および Z 方向で 2 つに折ったティッシュ層 36 により捕捉層 32 から分離された第一ヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる層 40 を含んでなる。下側機構 28 は、上側繊維状層 44、第二ヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる下側層 48、およびティッシュ層 52 を含んでなる。層 32 および 40 は、図 1 に示す様な分離された層でも、あるいは単一の層に合体し、貯蔵および再配分機構として使用することもできる。図 1 から明らかな様に、これらの層が同じ広がりを持つ必要はない。

上側機構 24 の捕捉層 32 は、吸収性コアの上側有効層であり、一般的にヒドロゲル形成吸収性重合体を実質的に含まない。ヒドロゲル形成吸収性重合体を含む場合でも、その量は比較的低くすべきであり、少なくとも層 32 の上側半分、一般的にはその厚さ全体にわたって超吸収性材料を実質的に含まないのが好ましい。ここに参考として含める米国特許第 5, 217, 445 (Young ら)、1993 年 6 月 8 日発行、および米国特許出願第 625, 776 号 (Cook ら)、1990

年12月17日発行、参照。層32は、発泡剤、または他の適当な多孔質または毛細管材料でもよいが、通常は繊維状材料から形成される。繊維状材料は、濡れた時の負荷に対する適度の耐性を有する、すなわちその様な条件下で十分な空

隙容積を維持できるなら、どの様な繊維状材料でもよい。層32に特に好ましい繊維状材料は、層32の50～100重量%の量の、上記のB(2)に記載する様な化学的に強化した繊維である。

上側機構24の層40は、層32の下側部分と一体化されていてもよいが、好ましくは別の層であり、ヒドロゲル形成吸収性重合体に対する封じ込めバリアーとして作用するティッシュまたは他の部品により層32から分離することができる。層40は、層32により捕捉された体液を迅速に通過させ、層40を越えて配分することが重要である。層40中の第一ヒドロゲル形成吸収性重合体は、使用中に体液を吸収して膨潤した時に、ヒドロゲル層を与えるのに十分な量で使用するべきである。この第一ヒドロゲル形成吸収性重合体は、通常は粒子形であり、一般的に少なくとも約20gsmの量で、より一般的には少なくとも約50gsmの量で存在する。一般的に層40は厚過ぎないことが大事であり、一般的にヒドロゲル形成吸収性重合体の量は約320gsm未満、より一般的には約200gsm未満である。

下側機構28は、コア20の貯蔵および再配分部品として作用し、通常は繊維状の上側層、および第二ヒドロゲル形成吸収性重合体の層を含む。下側機構28の上側層44は、一般的に繊維状であるが、発泡剤または他の適当な毛細管状または多孔質材料から形成することができ、層32と同じ、または異なった材料から形成することができる。

上側層44は、ヒドロゲル形成吸収性重合体を実質的に、またはまったく含まなくてよい。しかし、上側層44および下側層48を、繊維状マトリックスを与える様に形成し、これらの層中のヒドロゲル形成吸収性重合体の半分強、通常は少なくとも約70%がそれらの下側半分にあるのが望ましいことが多い。例えば、第二ヒドロゲル形成吸収性重合体の約70～100%、より一般的には約75～約90%が、層44および48の合計の下側50%中にある。例えば、第二ヒ

ド

ロゲル形成吸収性重合体の約30%までが、層44および48の合計の上側半分中にある。

第一ヒドロゲル形成吸収性重合体、および場合により第二ヒドロゲル形成吸収性重合体も、吸収性重合体を主として構成する層として与えられる。「主として」とは、層40または48の少なくとも約50%、より一般的には少なくとも約70または約80%がヒドロゲル形成吸収性重合体であることを意味する。これらのヒドロゲル形成吸収性重合体層は支持体シートに接着するか、または支持体シートにより支持することができる。例えば層中で縞状にする、またはある輪郭を持たせるために、層40または48中の配分は、均質でも、変化させてもよい。例えば米国特許第4,935,022号(Clashら)、発行、参照。

層40または48は、セルロース系のティッシュまたは他の不織材料の様な支持体シートと一体化した、またはその中に分散させたヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなることができる。ヒドロゲル形成吸収性重合体は、接着により、またはエンボス加工またはカレンダー加工の様な機械的手段により支持体シートと一体化させることができる。あるいは、層40または48は、実質的にヒドロゲル形成吸収性重合体だけを含んでなることもできる。

吸収性コア20には追加層を取り入れることができ、上記の様に、ティッシュ層を取り入れることができる。例えば、ティッシュ層は、第一ヒドロゲル形成吸収性重合体および／または第二ヒドロゲル形成吸収性重合体をカプセル収容するのに使用することができる。

本発明の別の好適な吸収性コアは、好ましくは(1)捕捉層、(2)吸収性層が、捕捉層の下に接して位置する、上記の物理特性(比較的高いSFCおよびPUP容量値)を有する高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる貯蔵層、および所望により、捕捉層と貯蔵層の間に配置された、液体透過性で、液体に対して安定した中間一体化層を含んでなる、多層構造が関与する。捕捉層および貯

蔵層は、少なくとも少量の、これらの2つの層の湿潤一体性を増し、吸収性コアまたは吸収性製品の他の部品に対して、液体に対して安定した結合を形成する、カールした合成繊維の様な水分（すなわち液体）に対して不活性な繊維を含んでなる。ここに参考として含める、米国特許出願第08/153,739号(Dragoおら)、1993年11月16日提出、および米国特許出願第08/164,049号(Dragooら)、1993年12月8日提出、参照。

捕捉層にカールした合成繊維を取り入れることにより、捕捉層の一体性、捕捉速度、吸収容量、および弾性が改良される。カールした合成繊維は、層内部の一体性および層間の一体性の両方を改良する。これは、捕捉層および貯蔵層内部のカールした合成繊維が噛み合うこと、およびこれらの層の表面上にあるカールした合成繊維が、吸収性コアの液体に対して安定した部品との間で、液体に対して安定した結合を形成できることによる。こうして吸収性コアは、液体に対して安定した結合により、隣接する液体に対して安定した部品に結合された、液体に対して安定した繊維の噛合いマトリックスを含んでなる複数の層を与える。吸収性コアは、吸収性製品のトップシートとバックシートの間の液体に対して安定した結合によっても結合され、トップシートとバックシートの間におけるヒドロゲル形成吸収性重合体の落込み（つまり吸収性製品のシャシーの内側における落込み）を阻止する。

その様な多層吸収性コアの一つを図2に示す。図2は、トップシート112、バックシート116、およびトップシート112とバックシート116の間に配置された吸収性コア120を有する吸収性製品110の断面を示す。この図に示す様に、コア120は、好ましくは捕捉／配分層（“捕捉層”）130、好ましくは捕捉層130の下に接して配置された貯蔵コア層（“貯蔵層”）132、および捕捉層130と貯蔵層132の間に配置された中間の液体に対して安定した層（または“一体化層”）134を含んでなり、これらの層はすべて互いに液体

連絡している。捕捉層130は、適当なあらゆる大きさを有することができ、貯蔵層132の全長または全幅に伸びている必要はない。捕捉層130は、例えば、細片または小片の形態でよい。図2に示す実施態様では、捕捉層130は、不

織材料からなる単一の小片（すなわちウェブまたはシート）として示してある。しかし無論、捕捉層130は単一シートである必要はない。

さらに、他の実施態様では、捕捉層130は、貯蔵層132の上に配置された別の層ではなく、張り合わせた貯蔵層132の最上層を含んでなる一体化層（または部品）でよい。これに関して、無論、多層吸収性コア120をコア全体として使用するか、または層状コア構造における一つ以上の層として使用することができる。多層吸収性コア120は、捕捉層130なしに構築することもできる。

捕捉層130全体は好ましくは親水性であるが、疎水性の部品を有することもできる。捕捉層130は、織り上げた材料、不織材料、または他の好適な種類の材料を含んでなることができる。好ましくは、捕捉層130は不織材料を含んでなる。捕捉層130が不織材料を含んでなる場合、多くの異なった製法により製造することができる。これらの製法には、ウェットレイ、エアーレイ、メルトブロー、スパンボンディング、カーディング（後者は、熱的結合、スルーエア結合、粉体結合、ラテックス結合、溶剤結合、またはスパンレースを含む）が含まれるが、これらに限定するものではない。後の方の方法（例えばスパンボンディングおよびカーディング）は、繊維を容易に単一の方向に配向させるので、捕捉層中で繊維を配向させる場合にこれらの方法が好ましい。

好ましい実施態様では、捕捉層130は、少なくとも少量の、液体に対して安定した結合を形成する繊維を含んでなる。ここで使用する用語「液体に対して安定した結合」とは、体液の存在により影響されない結合を意味する。液体に対して安定した結合を形成するのに好ましい繊維は、合成繊維であり、カールした合成繊維が、捕捉層130に柔らかさおよび弾性を与えるのに特に好ましい。カー

ルした合成繊維は、噛合わせにより捕捉層130の一体性を増すことができることから好ましい。図2に示す捕捉層130は、好ましくは、カールした合成繊維および天然繊維または架橋セルロース系繊維の混合物を含んでなる。

好ましい実施態様では、捕捉層130は、約20%のカールした疎水性ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維および約80%のエアフェルトまたは化学的に強化したセルロース系繊維の均質なエアーレイド混合物を含んでなる。PE

T繊維は好ましくは、繊維あたりのデニールが約40、カールしていない長さが約0.5インチ（約1.3cm）、カール頻度が直線1インチ（2.54cm）あたり約6カール、およびカール角度が約88°である。

この実施態様におけるカールした繊維に好ましい材料はPETであるが、別の実施態様では、PETに近い強度を有する非吸水性材料でよい。カールした繊維として使用するのに好適な他の材料には、ポリプロピレン、ナイロン、ポリエチレン、および2成分繊維があるが、これらに限定するものではない。さらに、繊維のデニールは約1 1/2または2 dpfまたは約30 dpfである。繊維のカールしていない長さは、好ましくは約0.25インチ（約0.6cm）～約2インチ（約5cm）である。カール頻度は直線1インチあたり好ましくは約5～約15カールである。カール角度は好ましくは約60°～約100°である。捕捉層中のカールした繊維の量は約5%～約90%でよいが、コストの観点から使い捨て吸収性製品に使用するのに実用的であるためには、好ましくは約10%～約50%、最も好ましくは約20%～約40%である。

おむつの製造工程中、捕捉層130は実質的に緻密化しなくてよい。別の実施態様では、捕捉層130は、約4.8g/立方インチ（約0.3g/cm³）以上の密度に圧縮することにより緻密化することができる。

捕捉層130をある種の吸収性製品に使用する場合、さらに変形するのが望ましいことがある。吸収性製品が衛生ナプキンを構成する場合の好ましい一実施態

様では、捕捉層130は好ましくは、永久的に湿潤し得る繊維を含んでなるспанレース不織ウェブを含んでなる。好ましくは、捕捉層130は30g/ヤード²（35g/m²）PETспанレース不織ウェブである。この種のспанレース加工したWalpole, MassachusettsのVeratec Companyにより製造されている。спанレース不織ウェブは、好ましい芯材料を得るために、繊維のほとんどが縦方向の様な単一の方に配向する様に形成する。この好ましい捕捉層130材料の繊維は、PET樹脂からなり、CELWETと呼ばれる、占有権のある永久的に湿潤し得る仕上げで被覆してある。これらの繊維はCharlotte, North CarolinaのHoechst Celanese Corporationから得られる。

所望により使用する中間の液体に対して安定した層134は、好ましくは捕捉層130と貯蔵層132の間に配置される。層134は、2つの主要目的、すなわち(1)隣接する捕捉層130および貯蔵層132に対する支持基材として、および(2)捕捉層130および貯蔵層132中の合成繊維で液体に対して安定した結合を形成し得る構造として機能する。層134は好ましくは、濡れた時にその高度の一体性を保持し、捕捉層130から貯蔵層132中への液体の移動を妨害せず、液体に対して安定した層134の存在により吸収性製品のたわみ性が実質的に影響されない様に、好ましくはたわみ性でもある。好ましい実施態様では、層134はスパンボンディング加工されたポリエステル不織ウェブである。

液体に対して安定した層134として使用するのに好適な、市販のスパンボンディング加工されたポリエステル不織ウェブは、Old Hickory, TNのReemay Incorporated により販売されているREEMAY[®] 2055 と呼ばれる材料である。この材

料は、坪量が約0.55 oz./yd² (約18.6 g/m²) で、繊維1本あたり4デニールの三つ葉形断面形状を有する繊維を含んでなる。REEMAYウェブは、Cincinnati, OhioのThe Procter & Gamble Companyから米国特許第4,073,996号、第4,237,155号、および第5,094,761号で製造されてい

るBOUNCE[®] ドライヤーシートに使用されている材料と類似している。ポリエステ

ル不織ウェブを選択する際に重要なファクターは、透過性である。REEMAYウェブも、捕捉層130の中にある繊維の一部を貯蔵層132の中に入り込ませ、貯蔵層132の中にある繊維の一部を捕捉層130の中に入り込ませるのに十分な大きさの繊維間空間を有している。

別の実施態様では、層134はポリエステルに類似した他の非吸水性材料を含んでなることができる。層134として使用するのに好適な材料の例としては、ポリプロピレン、ナイロン、およびポリエチレンがあるが、これらに限定するものではない。さらに、他の実施態様では、層134は、合成繊維を使用する代わりに、高湿潤強度、低伸長(すなわち伸び率が低い)のティッシュを含んでなり

、このティッシュを、高湿潤強度ティッシュと隣接する捕捉層130および貯蔵層132との間の結合が濡れた時に強く維持される構造で使用する。

別の実施態様では、高湿潤強度接着剤を、REEMAYR材料を含む（ただしこれに限らない）他の種類の液体に対して安定した層134と共に使用することができる。さらに、別の実施態様では、層134は、他の好適な製法により製造された不織材料でよい。さらに別の実施態様では、層134は、ある種の、不織材料以外の材料でよい。例えば、層134はスクリムまたはネットを含んでなることができる。

さらに、吸収性コア内の液体に対して安定した層134の位置は、様々な実施態様で変えることができる。層134は、好ましくは捕捉層130と貯蔵層132の間に配置する。しかし他の実施態様では、層134は、多層吸収性コア120の部品の他の面に隣接して配置することができる。さらに、多層吸収性コア120の、捕捉層および貯蔵層の様な部品が2層以上を含んでなる場合、液体に対して安定した層134は、その様な部品を構成する層間に配置することができる。さらに別の実施態様では、層134は2層以上を含んでなることができる。この

場合、吸収性製品のすべての部品間に追加層を挿入することができる。

さらに別の実施態様では、液体に対して安定した層134をなくすことができるが、この場合、捕捉層130および貯蔵層132の中の合成繊維を互いに直接結合させることができる。これらの後の方の実施態様では、捕捉層130中の水分に不活性な繊維を他の水分に不活性な繊維、つまり貯蔵層132中の合成繊維と結合させる。

貯蔵層132は、好ましくは吸収性製品の捕捉層130とバックシートの間に配置する。貯蔵層132は、体液を吸収および収容する手段を与え、一般的に少なくとも僅かに弾性圧縮でき（ただし、好ましくは潰れない）、快適で、使用者の皮膚に刺激を与えない。貯蔵層132は「混合された」層と呼ぶことができる。貯蔵層132は、好ましくは均質な繊維混合物の形態の、繊維のウェブまたはバットを含んでなる。混合された貯蔵層132は少なくとも2群（または種類）

の繊維を含んでなる。これらは第一群（または種類）の繊維および第二群（または種類）の繊維を含む。第一群の繊維は、低デニールの、比較的短い、親水性繊維を含んでなる。第二群の繊維は、貯蔵層中繊維の約5%、好ましくは少なくとも約10または20%～約90%の、高デニールの、長い、水分に不活性な合成繊維を含んでなる（貯蔵層132中の繊維の百分率は、繊維の相対重量のみに関し、ヒドロゲル形成吸収性重合体の重量はまったく含まない）。様々な種類の吸収性製品に望ましい特性を得るために、2群の繊維の混合比は変えることができる。貯蔵層132のこれらの部品および特性を以下に詳細に説明する。

第一群の繊維は様々な長さおよびデニールを有することができるが、これらの繊維特性は、第二群の繊維の特性よりも小さい。第一群の繊維は、好ましくは長さが約1/2インチ（約1.3 cm）以下、より好ましくは約1/4インチ（約0.6 cm）以下である。第一群の繊維は、好ましくは繊維あたりの（またはフィラメントあたりの）デニールが約15以下、より好ましくは約10以下、最も好ましくは約2以下である。

第一群の繊維は、綿またはセルロースの様な天然繊維を含んで成ることができる。セルロース繊維は、エアフェルトと呼ばれる粉碎木材パルプ繊維の形態でよい。あるいは、またはそれに加えて、第一群の繊維は、PET、ポリプロピレン、ポリエチレン、レーヨン、ケミカルサーマルメカニカルパルプ（つまり“CTMP”またはTMP）、碎木、または架橋セルロース繊維、を始めとする合成繊維を含んでなる。第一群の繊維は本来親水性であるか、または前に記載した方法のいずれかで処理することにより、親水性を付与することができる。

第一群の繊維に対して、濡れた時にその耐圧縮性の大部分を維持する比較的強い繊維を選択することにより、性能が改良される（つまり、これらの繊維は高い圧縮モジュラスを有するべきである）。好ましくは、湿潤ならびに乾燥条件下で耐圧縮性であり、弾性である（すなわち圧縮された時に圧縮に抵抗し、跳ね返す傾向がある）繊維を選択する。これらの基準には、化学的に強化された繊維が特に好ましい。

第二群の繊維は、一般的に第一群の繊維よりも長い。第二群の繊維も圧縮モジ

ユラスが高く、濡れた時に比較的高いモジュラスを維持すべきである。第二群の繊維も好ましくは濡れた時および乾燥時に弾性を有しているべきである。第二群の繊維に含むのに好ましい繊維としては、捕捉層 130 の繊維用に好適であるとして上に記載した材料を含んでなる合成繊維があるが、これらに限定するものではない。(繊維長、デニール等は同じでよいが、同じである必要はない。例えば、捕捉層中の合成繊維は、液体を捕捉し易くし、弾性を大きくするために、あるデニール(例えば約 15 のデニール)を有し、貯蔵層中の合成繊維はより低いデニール、例えば約 2、を有することができる。貯蔵層中の合成繊維に好ましい繊維長、等、は以下に説明する)

好ましくは、第二群の繊維は、カールしていない長さが約 1/4 インチ

(約 0.6 cm) 以上、より好ましくは約 1/2 インチ (約 1.3 cm) 以上である。第二群の繊維のデニールは、第一群の繊維のデニールよりも大きいのが好ましい。第二群の繊維は、繊維あたりのデニールが好ましくは約 1 1/2 または 2 ~ 約 50 または 60、より好ましくは約 6 ~ 約 40 である。さらに好ましくは第二群の繊維のデニールは約 12 または 15 ~ 約 30、最も好ましくは約 12 ~ 約 25 である。

第二群の繊維は液体に対して不活性である。すなわち、第二群の繊維は水分の存在により実質的に影響を受けない(したがって、濡れた時に潰れない)。しかし、これらの繊維は、その表面に沿って液体を輸送する。第二群の繊維は親水性、疎水性、または部分的に親水性で、部分的に疎水性でよい。第二群の繊維は、好ましくは少なくともある程度の親水性成分(これはセルロース系成分でよい)を有する。第二群の繊維は、多くの好適な方法により親水性成分を得ることができる。これらの方法には、繊維を被覆または処理して、繊維に、または少なくともそれらの表面に、親水性を付与する方法があるが、これらに限定するものではない。

第二群の繊維に使用するのに好適な種類の合成繊維は、カールしたポリエステル繊維である。好適な合成繊維は、Eastman Kodak Textile Fibers Division Ki

ngsport, TN から、KODEL[®]200 および400 シリーズPET繊維として市販されている繊維である。好適な種類の合成結合剤繊維はKODEL[®]410 繊維である。好適なポリエステル繊維はKODEL[®]431 繊維である。これらのKODEL[®]繊維は、織

維あたりのデニールが15、長さが約0.5インチ（約1.3cm）であり、好ましくはカール頻度が1直線インチあたり（すなわち2.5cmあたり）約5～8、好ましくは約6、より好ましくは6.3カールである。これらの繊維は好ましくはカール角度約70°～約91°、より好ましくは約88°でカールしている。カールにより、これらの繊維は、好ましい特性の中で特に弾性が改良されている。

繊維は、この分野で公知の適当な方法により、親水性または疎水性の仕上げを施すことができる。

別の実施態様では、繊維の第一群の中の天然繊維を、非常に短い、低デニールの合成繊維（親水性表面を有する）で置き換えることができる。その様な実施態様における混合された貯蔵層132は、短い、低デニールの、親水性の、第一群の合成繊維（例えばCELWET[®]仕上げを施したポリエステル繊維）、および長い、

高デニールの、第二群の繊維カールした合成繊維からなる。

混合された貯蔵層132は、上記のC（1）に記載した量のヒドロゲル形成吸収性重合体を含む。混合された貯蔵層132は、やはり好ましくは少なくとも約1.5g/立方インチ（約0.09g/cm³）の密度に圧縮する。混合された貯蔵層132は、良好な柔らかさおよびたわみ性をなお維持しながら、液体浸透性（すなわち、液体を貯蔵層の他の部分に配分すること）を改良するために、少なくとも約4.0g/立方インチ（約0.25g/cm³）の密度に圧縮することができる。混合された貯蔵層132は、約5.6g/in³～約6.4g/in³（約0.35g/cm³～約0.40g/cm³）まで高い密度に圧縮することができる。しかし、これらの高密度コアはかなり堅くなる。したがって、貯蔵層132を約0.35g/cm³～約0.40g/cm³の密度に圧縮する場合、使用する前に、好ましくは機械的にし

なやかにする、または他の方法でたわみ性を高くする。(簡単にするために、上記の密度値はヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子の重量を含まない。貯蔵層の全体的な密度は貯蔵層中のヒドロゲル形成吸収性重合体の量により大きく左右されるので、貯蔵層全体の密度を表示することは实际的ではない。)

好ましい多層吸収性コア 120 の 3 つの部品、すなわち捕捉層 130、液体に対して安定した層 134、および貯蔵層 132、は、各部品の隣接面の間に塗布した接着剤により一つに保持される。多層吸収性コア 120 の部品間の結合を図 2 に特に示す。捕捉層 130 の身体の方を向いた側は、接着剤 166 により、ト

ップシート 112 の下側 (または衣類の方を向いた側) に接着されている。捕捉層 130 の衣類の方を向いた側は、接着剤 167 により、液体に対して安定した層 134 の身体の方を向いた側に接着されている。液体に対して安定した層 134 の衣類の方を向いた側は、接着剤 168 により、貯蔵層 132 の身体の方を向いた側に接着されている。多層吸収性コア 120 も好ましくは、層 166 および 169 として示す接着剤により、トップシート 112 とバックシート 116 の間に接着する。これらの接着剤は、多層吸収性コア 120 と、(上記の様に) トップシート 112 の内側を向いた表面 (つまり、衣類の方を向いた側) およびバックシート 116 の身体の方を向いた側との間に塗布する。

図 2 では、簡単にするために、接着剤は図式的に層として示してある。しかし、接着剤は層の形態でのみ塗布する必要はない。接着剤は、捕捉層をトップシートに接着するために使用する接着剤に関して説明した方法の一つにより塗布することができる (例えばらせん状、等)。さらに、他の種類の取付け手段も使用できる。多層吸収性コアの部品は、捕捉層とトップシートの接着に関して上に説明した取付け手段のいずれかにより、一つに接着することができる。また無論、多層吸収性コアの各種の異なった層を、同じ型の取付け手段で取付ける必要もない。多層吸収性コアの各層は、異なった取付け手段により互いに取り付けることができる、および/または接着剤を使用する場合は、層間に異なった種類の接着剤塗布/パターンを使用することができる。図 2 に示す好ましい実施態様では、多層吸収性コアの各層は、好ましくは回転してらせんパターンに入る接着剤フィラ

メントの幾つかの線を含んでなる接着剤フィラメントのオープンパターン網目構造により一つに保持される。

捕捉層 1 3 0 および貯蔵層 1 3 2 中のカールした合成繊維は、多層吸収性コア 1 2 0 の部品の湿潤一体性に重要な役割を果たす。捕捉層 1 3 0 および貯蔵層 1 3 2 中のカールした合成繊維は、これらの部品の表面の少なくとも一部を形

成するのに十分な長さを有しているべきである。合成繊維は一般的に、それが構成する特定層の厚さに等しい長さから、それが構成する特定層の厚さより 5 0 % 以上大きい長さまでの長さを有する場合、特定層の表面の少なくとも一部を形成するのに十分に長いことになる。

捕捉層および貯蔵層の表面の一部を形成する合成繊維（またはその一部）は、接着剤で隣接する層に接着するのに使用できる。合成繊維は水分に対して不活性なので、トップシート 1 1 2 への液体に対して安定した結合（図には示していない）を形成することができる。これによって、吸収性製品 1 1 0 が体液で濡れても、その結合は壊れない。捕捉層 1 3 0 の衣類の方を向いた表面と、液体に対して安定した層 1 3 4 の間にも（あるいは、中間の液体に対して安定した層がない場合、貯蔵層 1 3 2 の身体の方を向いた表面に対して）、液体に対して安定した結合が形成される。カールした合成繊維は、液体に対して安定した層 1 3 4 の衣類の方を向いた表面と、貯蔵層 1 3 2 の身体の方を向いた表面の間にも液体に対して安定した結合を形成する。液体に対して安定した結合は、貯蔵層 1 3 2 の衣類の方を向いた表面と、バックシート 1 1 6 身体の方を向いた表面の間にも形成される。

トップシート、液体に対して安定した層、およびバックシートは、濡れた時に一般的に伸びに抵抗し、捕捉層 1 3 0 および貯蔵層 1 3 2 の様な他の層のための基材を支持できるので、やはり液体に対して安定している。吸収性製品の着用および体液の吸収に伴う力は、捕捉層 1 3 0 および貯蔵層 1 3 2 を引き伸ばし、引き離そうとする。しかし、捕捉層 1 3 0 および貯蔵層 1 3 2 は、固定された液体に対して安定した結合箇所、液体に対して安定した層に接着されている。そのため、捕捉層および貯蔵層は、トップシート、バックシート、および中間の液体

に対して安定した層に事実上固定され、これらの不織層が液体に対して安定した層に結合される。その結果、捕捉層および貯蔵層は、隣接する基材の伸長に対す

る抵抗を、吸収性製品 110 の着用に伴う力、例えば製品の曲げ、着用者の運動、および製品の体液吸収、による層内分離（例えば伸長または応力に関連する破損機構による破壊）に抵抗するために使用できる。

この様に、上記の多層吸収性コアの構造は、合成繊維の噛み合った、耐圧縮性の、液体に対して安定したマトリックス、および相互接続された、使用中にも相互接続されたままである液体に対して安定した部品を与える。この様に、多層吸収性コア 120 は、圧縮および張力（すなわち引張りに関連する力）の両方に抵抗するので、濡れた時も、吸収性製品の着用に関連する負荷がかかった時も、空隙容積を維持し、その使用前の状態に止まることができる。

本発明の別の好適な吸収性コアは、コアを包み、特に濡れた時のコア一体性を改良する、好ましくはメルトブロー加工した材料の連続メッシュからなる、一次コア一体性層が関与する。ここに参考として含める米国特許出願第 08/097,634 号 (Ashton ら)、1993 年 6 月 26 日提出、参照。好ましくは吸収性製品のシャシー部品に接続する一次コア一体性層は、好ましくはトップシートに直接接続する。一次コア一体性層とシャシー部品の間の結合は、好ましくは比較的凝集性であり、したがって、使用中にその強度を保持する傾向があるので、吸収性コアはシャシー部品から分離する傾向が少ない。さらに、これらの吸収性コア部品は、特に濡れた時の、滑って離れる、および／または互いに分離する傾向が少ない。

一次コア一体性層により包み込まれた吸収性コアは、好ましくは複数の吸収性層（その吸収性層の一つは、少なくとも上記の B (1) (b) に記載する SFC および PUP 容量値を有する高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる）を含んでなり、一つ以上の吸収性層の間に少なくとも一つの二次コア一体性層が配置されている。特に好ましい実施態様では、この吸収性コアは、捕捉／配分層、貯蔵層、および捕捉／配分層と貯蔵層の間に配置されたティッシュ層を含んでな

る。二次コア一体性層は、好ましくは捕捉／配分層とティッシュ層の間に配置される。

一次および二次コア一体性層は、好ましくは熱可塑性材料から、より好ましくは吸収性製品を構築する際にコア一体性層がオンラインで容易に形成される様に、ホットメルト接着剤から形成される。より好ましくは、コア一体性層は、ホットメルトの、エラストマー系接着剤から形成される。エラストマー系のホットメルト接着剤は、たわみ性の傾向があるので、製品中の接続を行なう結合部の接着性および／または凝集性が損なわれる傾向が少ない（非エラストマー系接着剤と比較して）。その結果、吸収性コアは所定の位置に止まり、その一体性を保持する傾向が高くなる。最も好ましくは、コア一体性層は、エラストマー系、ホットメルト型の感圧接着剤からなる。感圧接着剤の粘性は、一次または二次コア一体性層に隣接する吸収性コア部品の、吸収性製品の他の部品から分離する傾向をさらに少なくし、捕捉／配分層が貯蔵層から滑る／分離する傾向を少なくするのに特に有効である。

その様な吸収性コアの一つを図3に示す。図3に断面を示す吸収性製品210は、トップシート212、バックシート216およびトップシート212とバックシート216の間に配置された吸収性コア220を有する。この図に示す様に、コア220は、高濃度のヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる貯蔵層280、ティッシュ層270、および捕捉／配分層250を含んでなる。図3に示す様に、コア220も一次コア一体性層230および二次コア一体性層240を有する。一次コア一体性層230は、バックシート216と貯蔵層280の間に配置されている。二次コア一体性層240は、捕捉／配分層250とティッシュ層270の間に配置されている。やはり図3に示す様に、一次コア一体性層230は捕捉／配分層250の側縁部、ティッシュ層270の側縁部、貯蔵層280の側縁部、および吸収性コア220の衣類の方を向いた表面を越えて伸び、包み込んでいる。

図3は、構築接着剤層290、292、294および296も示している。

図3に示す様に、二次コア一体性層240は構築接着剤層292によりティッ

シユ層270に接続されている。二次コア一体性層240は、捕捉／配分層250に隣接して配置されている。二次コア一体性層240の材料の捕捉／配分層250に対する結合強度に応じて、二次コア一体性層240は、好ましい二次コア一体性層240材料のホットメルトまたは感圧特性により、捕捉／配分層250に接続することができる。さらに図3に示す様に、ティッシュ層270は、構築接着剤層294により貯蔵層280に接続されている。一次コア一体性層230は貯蔵層280に隣接して配置されている。一次コア一体性層230材料の貯蔵層280に対する結合強度に応じて、一次コア一体性層230は、好ましい一次コア一体性層230材料のホットメルトまたは感圧特性により、貯蔵層280に接続することができる。

さらに図3に示す様に、捕捉／配分層250は、構築接着剤層290により、トップシート212に接続されている。一次コア一体性層230は、構築接着剤層296によりバックシート216に、および一次コア一体性層230材料のホットメルトまたは感圧特性によりトップシート212に接続されている。

図3に示す様に、構築接着剤層290は捕捉／配分層250の側縁部の外側に、およびティッシュ層270の側縁部の内側に伸びている。構築接着剤層290は、一次コア一体性層230をトップシート212と接続するために、ティッシュ層270より広くすることができる。しかし、経済的な理由から、通常は構築接着剤を別に塗布してその様な接続を行なう。構築接着剤層292は、図3では構築接着剤層290と同じ様に伸びている。構築接着剤層294は、貯蔵層280の側縁部の内側に伸び、経済的な理由から、好ましくは吸収性コアの又区域における貯蔵層280の大体最も狭い幅までの最大横方向に伸びている。図3に示す様に、構築接着剤層296は、一次コア一体性層230の側縁部の内側に伸びてい

る。あるいは、構築接着剤層296は、バックシート116をトップシート212に接続するために、一次コア一体性層230の側縁部の外側に伸びることができる。好ましい実施態様では、構築接着剤層290、292、294、および296は、捕捉／配分層250、ティッシュ沿う270、貯蔵層280、バックシ

ート216、またはトップシート212の少なくとも一つの全長（図には示していない）にわたって施す。

一次コア一体性層230は、好ましくは吸収性コア220の少なくとも一つの層を包み込み、好ましくは吸収性製品のシャシー部品（例えばトップシート212またはバックシート216）に直接接続される。一次コア一体性層230は、それが包み込む吸収性層の一体性を改良する傾向がある。そのため、好ましい実施態様では、一次コア一体性層230は吸収性コア220の層のそれぞれを包み込む。したがって、吸収性コア220の層のそれぞれを包み込む一次コア一体性層について以下に説明する。しかし無論、一次コア一体性層が吸収性コア220の吸収性層の一つまたは一部だけを包み込む構造を使用しても、吸収性コアの一体性は改良される。例えば、捕捉／配分層250の一体性、およびそれを含む吸収性コア220の一体性は、一次コア一体性層230で捕捉／配分層250だけを包み込んでも改良される。さらに、吸収性コア層のどれも包み込まない一次コア一体性層を、吸収性コアの一体性改良に使用することもできる。例えば、一次コア一体性層の表面積の寸法は、各吸収性コア層の表面積寸法よりも小さくすることができる（その場合、一次コア一体性層は、吸収性コア層のどれも包み込まない二次コア一体性層に関してここに説明した様に配置し、接続する）。しかし、一次コア一体性層が少なくとも一つの吸収性コア層を包み込む場合に、吸収性コアの一体性は改良されると考えられるので、この実施態様が好ましい。

「包み込む」とは、一次コア一体性層230が吸収性コア220（またはその層）の少なくとも一部を収容する、または取り囲むことを意味する。好ましい実

施態様では、一次コア一体性層230が吸収性コア220の側縁部の少なくとも一部および吸収性コアの表面の少なくとも一つを包み込む。一次コア一体性層230は一般的にY-Z次元にある一つ以上の層の側縁部を包み込む。

一次コア一体性層230はさらに吸収性コア220を比較的安定した位置に保持するのに役立つが、これは吸収性コアが一次コア一体性層により物理的に拘束されるためである。また、一次コア一体性層230は、例えば構築接着剤が吸収性製品の吸収性コアおよびシャシー部品を接続するのに使用されている場合、こ

これらの部品を一般的に接続する接着剤結合を維持するのに役立つと考えられる。一次コア一体性層は、一般的に吸収性コア 220 のセルロース系繊維を重合体シャシー、より詳しくは合成重合体材料からなる、または合成重合体材料で被覆されたシャシー（以下、「合成重合体シャシー」と呼ぶ）、に接続する接着剤結合の一体性を維持するのに特に有効である。

一次コア一体性層 230 は比較的強い結合を形成し、吸収性コア 220 を物理的に拘束するので、一次コア一体性層は、比較的弱いセルロース系繊維－構築接着剤－重合体シャシーの結合が遭遇する力を弱めるので、これらのセルロース系繊維－構築接着剤－重合体シャシーの結合が破壊される傾向が低減される。さらに、セルロース系繊維－構築接着剤－重合体シャシーの結合が壊れた場合、比較的強い一次コア一体性層－シャシーの結合が吸収性コアを比較的安定した一に保持する傾向がある。そのため、吸収性コアがシャシー部品から分離する傾向は小さくなる。この接着に対する好ましい影響は、吸収性製品が濡れた時に特に重要である。吸収性コア中に取り入れたセルロース系繊維およびヒドロゲル形成吸収性重合体が濡れによって膨脹する時、膨脹するセルロース系繊維およびヒドロゲル形成吸収性重合体により作用する力は、繊維、ヒドロゲル形成吸収性重合体、およびシャシー間の接着性を失わせる傾向がある（シャシーと構築接着剤の間ではなく、繊維および／またはヒドロゲル形成吸収性重合体と構築接着剤の間に接着性の低下が起こる傾向がある）。

吸収性コアを効果的に拘束することにより、一次コア一体性層 230 は、吸収性コア 220 中の他の層の、互いに滑って離れるおよび／または分離する傾向も少なくする。この滑りおよび／または分離の傾向は、一次コア一体性層が粘着性の感圧材料を含んでなる場合にさらに低減する。上記の物理的拘束、比較的強い一次コア一体性層－シャシーの結合、および／または粘着性が、吸収性コアまたはその部品が落ち込む、破損するおよび／またはロープ(rope)の傾向を少なくする。その結果、吸収性コアはより有効に使用されるので、吸収性製品の吸収特性が改良され、漏れが減少する。

一次コア一体性層 230 は、熱可塑性材料からなる連続的な、液体透過性のメ

ッシュを含んでなる。この熱可塑性材料は、好ましくはホットメルト接着剤であり、より好ましくはホットメルト感圧接着剤である。この熱可塑性材料は好ましくはエラストマー系でもある。

「メッシュ」とは、熱可塑性材料がストランドの形をしており、そのストランドが相互接続されて開口部を形成していることを意味する。個々のストランドは、メルトブロー加工により形成されているので、好ましくは曲がりくねって（波打って）おり、実質的に同じ方向に配向し、少なくともある程度横に結合し、ストランドが絡み合ったウェブを形成している。「ストランド」とは、繊維、糸、フィラメント、および他の、断面寸法に対して比較的大きな縦方向寸法を有する形態を含むことを意味する。「液体透過性メッシュ」とは、メッシュを通して液体を比較的妨害されずに輸送できる様に、メッシュが単位面積あたり十分な数の十分な大きさの開口部を有することを意味する。そのため、メッシュは一般的にここに記載する坪量を有する。

「連続的メッシュ」とは、実質的にすべてのストランドが少なくとも1本の他のストランドに接続していることを意味する。一般的に、ストランドが絡み合っ

た点のそれぞれで、ストランドは凝集により接続している。（この分野で理解されている様に、凝集とは、単一材料の隣接する分子同士を一つに合わせて保持する力を意味する。ここで使用する「比較的凝集性の」結合は、2種類以上の類似の材料、例えば2種類以上の合成重合体材料、間の引力により生じると考えられる。）

この分野で公知の様々な熱可塑性材料が、一次コア一体性層230の製造に使用できる。熱可塑性材料の例としては、エチレン性不飽和モノマーの重合体、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリロニトリル、等、エチレン性不飽和モノマーの共重合体、例えばエチレンとプロピレン、スチレン、またはポリ酢酸ビニルの共重合体、スチレンと無水マレイン酸、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、またはアクリロニトリルの共重合体、メタクリル酸メチルとアクリル酸エチルの共重合体、等、共役ジエンの重合体および

共重合体、例えばポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリクロロプレン、スチレン-ブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム、アクリロニトリル-スチレン-ブタジエンゴム、等、アルキドおよび他のポリエステルを含む飽和および不飽和ポリエステル、ナイロンおよび他のポリアミド、ポリエステルアミドおよびポリウレタン、塩素化ポリエーテル、エポキシ重合体、およびセルロースエステル、例えばセルロースアセテートブチレート、等がある。物理的混合物および共重合体を始めとする熱可塑性材料の混合物も使用できる。特に好適な熱可塑性材料には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エチレンビニルアセテート、およびそれらの混合物がある。

この分野で公知の各種のホットメルト接着剤も使用できる。ホットメルト接着剤は一般的に1種以上の、上記の様な熱可塑性材料を基材としている。例えば、ここで使用するホットメルト接着剤は熱可塑性材料または熱可塑性材料を含んで

なる組成物でよい。この分野で公知の様々なホットメルト接着剤がここで使用されるのに好適である。

熱可塑性材料は好ましくはエラストマー系である。エラストマー系材料は、吸収性コアが使用中に遭遇する様な曲げまたは捩じれの力にさらされている間、吸収性コアの一体性を維持するのに特に有用であると考えられる。より詳しくは、エラストマー系接着剤は、特に吸収性製品の使用中に遭遇する動的条件下で、吸収性製品の部品に対する接着性が非エラストマー系接着剤よりも優れていると考えられる。「エラストマー系」、「弾性」、等は、材料をその本来の長さの少なくとも2倍に引き伸ばすことができ、ゆるめた時には大体その本来の長さに戻ることを意味する。代表的なエラストマー系のホットメルト接着剤には、熱可塑性エラストマー、例えばエチレンビニルアセテート、ポリウレタン、硬質成分（一般的にポリプロピレンまたはポリエチレンの様な結晶性ポリオレフィン）および軟質成分（例えばエチレン-プロピレンゴム）のポリオレフィン混合物、コポリエステル、例えばポリ（エチレンテレフタレート-コ-エチレンアゼレート）、および熱可塑性の末端ブロックおよびゴム状の中間ブロックを有する、A-B-Aブロック共重合体と呼ばれる熱可塑性エラストマーブロック共重合体、構造的

に異なった単独重合体または共重合体の混合物、例えばポリエチレンまたはポリスチレンとA-B-Aブロック共重合体の混合物、熱可塑性エラストマーと低分子量樹脂変性剤の混合物、例えばスチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体とポリスチレンの混合物、およびここに記載するエラストマー系のホットメルト感圧性接着剤がある。この種のエラストマー系のホットメルト接着剤は、ここに参考として含める米国特許第4,731,066号(Korpman)、1988年3月15日発行、に記載されている。

一次コア一体性層の形成に好ましいホットメルト接着剤は、ホットメルト感圧接着剤である。ホットメルト感圧接着剤は、当業者に理解されている様に、使用

温度である程度の表面粘着性を有する。これらの粘着性材料は、室温（約20℃～約25℃）における粘度が、良好な表面接触が可能な位に十分に低いが、応力下で分離しない程度に十分に高く、一般的に $10^4 \sim 10^6$ センチポアズのオーダーである。それらの表面粘着性のために、ここで使用する感圧接着剤は、吸収性製品の、感圧接着剤に隣接していることがある部品、例えば吸収性コア層、間の摩擦係数を増加させる傾向がある。さらに、感圧接着剤は、一次コア一体性層と他の吸収性製品の部品の接合が、接着剤が固化した後の接着剤の感圧特性を介して生じるので、製造上の融通性を与える。この分野では各種のホットメルト感圧接着剤が公知であり、ここで使用するのに好適である。

好ましいホットメルト感圧接着剤はエラストマー系でもある。エラストマー系ホットメルト感圧接着剤は、上記の米国特許第4,731,066号に記載されており、熱可塑性ブロック共重合体、ポリアクリレート、およびエチレンビニルアセテートを基剤とする材料を含む。好適なエラストマー系ホットメルト感圧接着剤には、Wauwatosa, WIのFindley Adhesives, Inc. 製のH-2085およびH-2031がある。

一次コア一体性層230は、メルトブロー加工繊維製法を使用して製造することができる。メルトブロー加工繊維製法および装置は、この分野で一般的に知られている。一般的に、熱可塑性材料を、メルトブロー加工するのに十分な温度に加熱し、一般的に少なくとも材料が液体または溶融状態になるまで保持する（溶

融／液化温度)。(一般的に、メルトブロー加工における特定温度の選択は、加工している特定の熱可塑性材料の分解温度により制限される)溶融／液化した材料は、メルトブローグルーガンのオリフィスを通して加圧(ガン圧)下で押し出す。押出しにより、溶融／液化材料は、材料を繊維化する圧力(空気圧)下で空気流にさらす(ストランドが形成される)。メルトブローグルーガンおよび空気は、ストランドを形成し易くするために、望ましいガン温度および空気温度にそ

れぞれ加熱する。ストランドの形成中および／または後、熱可塑性材料は冷却して熱可塑性材料の安定化されたストランドを形成する。装置は、ストランドが所望の基剤上に載る様に配置されている。

メルトブロー加工のパラメータは、好ましくはある一定のストランド配向およびデニールを有するメッシュを形成する様に選択する。これらのパラメータは、溶融／液化温度、ガン温度、空気圧、および空気温度を含む。好ましい実施態様では、実質的に同じ方向に配向し、ある程度横に結合し、ストランドが絡み合ったウェブを形成する、曲がりくねった(波打った)ストランドを形成できる様に、これらのパラメータを変化させる。さらに、吸収性コアに対する熱可塑性材料の濡れの程度および吸収性コアの一体性における改良程度は、ストランドデニールの増加と共に増加する傾向があるので、デニールが比較的大きいストランドを形成するのが一般的に望ましい。ストランドは、好ましくは少なくとも約60ミクロン、好ましくは約80ミクロン～約200ミクロン、より好ましくは約90～約200ミクロン、最も好ましくは約100～約200ミクロンのデニールを有する。

一般的に、メルトブロー加工している熱可塑性材料の粘度が低下するにつれて、ストランド形成がより容易に起こり、得られるストランドがより細いデニールを有する傾向がある。粘度はストランドの配向にも影響し、粘度が下がるにつれて配向はより不規則になる傾向がある。特定の材料の粘度は、溶融／液化温度の増加および特にガン温度の増加と共に、一般的に低下する。したがって、溶融／液化温度およびガン温度は、所望のストランドを形成できる粘度を与える様に選択する。

溶融／液化温度は一般的に約121℃(250°F)～約204℃(400°F)、好ましくは約149℃(300°F)～約190℃(375°F)である。H-2031およびH-2085と呼ばれる接着剤は、一般的に約135℃(275°F)～約204℃

(400°F)、好ましくは約149℃(300°F)～約177℃(350°F)、より好ましくは約165℃(330°F)の温度に保持する。

ガン温度は一般的に溶融／液化温度以上であり、ストランド形成を容易にするために溶融／液化温度より高いのが好ましい。ガン温度は一般的に約149℃(300°F)～約204℃(400°F)、好ましくは約163℃(325°F)～約190℃(375°F)、より好ましくは約182℃(360°F)である。

空気圧は、ストランドの配向およびデニールの両方に影響する。特定の材料および処理温度（特にガン温度および空気温度）に対して、空気圧が増加するにつれて、より不規則な配向およびより細いデニールを有するストランドが形成される傾向がある。空気圧は少なくとも、以下に説明する様に、熱可塑性材料が十分に溶融した／液体状態にある間に相互に接触して接続し得る溶融した／液化した熱可塑性材料のストランドを形成するのに十分に高いのが好ましい。好ましい実施態様では、空気圧は、実質的に同じ方向で、ある程度横に結合し、ストランドが絡み合ったウェブを形成する、曲がりくねったストランドを形成できる様に選択する。そのため、空気圧は不規則に配向したストランドを形成する程高くないのが好ましい。一般的に空気圧は、約4 psi～約15 psi、好ましくは約6 psi～約10 psi、より好ましくは約7 psi～約9 psi、最も好ましくは約8 psiである。

空気温度は、押し出された熱可塑性材料を溶融／液化状態に維持する様に選択する。そのため、生じ得る冷却効果を相殺するために、空気温度は通常はガン温度以上にする。空気温度は、基材上の熱可塑性材料の個々のストランドを確実に相互接続させるのに十分であるのが好ましい（押し出された材料は、最初に押し出された時と同じ溶融／液化状態にある必要はないが、ストランドを相互接続させるために十分に溶融している／液化しているのが好ましい）。一般的に、空気

温度は約204℃(400°F)～約238℃(460°F)、好ましくは約215

℃(420°F)～約227℃(440°F)、より好ましくは約221℃(430°F)である。熱可塑性材料を再固化させるのに十分な温度に冷却することにより、形成される、相互接続されたストランドのメッシュが安定化される。

熱可塑性材料は基材(例えば吸収性コアの部品)に、吸収性コアの吸収性を実質的に妨害しない様に取り付ける。そのため、熱可塑性材料のメッシュの坪量は約2～約8グラム/平方メートル(g/m^2)、好ましくは約3～約7 g/m^2 、より好ましくは約4～約6 g/m^2 、最も好ましくは約5 g/m^2 である。

ここで使用する特定のメルトブロー加工装置は、一般的に包み込む吸収性コア(または吸収性コアの部品)の幅により選択する。一般的に、吸収性コアをを包み込むのに十分な熱可塑性材料のメッシュの幅を一工程で与える装置を選択する。(ここに記載する一次コア一体性層または二次コア一体性層が、吸収性コアの部品の側縁部の少なくとも一部を包み込むことを意図していない場合、メルトブローグルーガンは、吸収性コアの部品の幅よりも小さいメッシュ幅を与える様に選択する)本発明の吸収性製品には、Dawsonville, GAのJ and M Laboratoriesからそれぞれ市販の、AMBI-3.0-2と呼ばれる2モジュール、3.0”幅のメルトブローグルーガン、およびAMBI-6.0-4と呼ばれる4モジュール、6”幅のメルトブローグルーガンが好適である。

一次コア一体性層230は、吸収性製品を製造する際に連続製法(オンライン)でメルトブロー加工することにより形成するのが好ましい。あるいは、一次コア一体性層は、上記のメルトブロー加工または通常の方法により、中間工程で製造し、後で吸収性製品中に取り入れることができる。そのため、一次コア一体性層は、予め形成された、不織の、液体透過性の、熱可塑性材料のストランドを含んでなるウェブでよい。しかし、予め形成された不織部品は、吸収性製品の最終コストを増加させる傾向があるので、この方法は好ましくない。

上記の様に、一次コア一体性層230は、好ましくは吸収性コア220を包み

込む様に配置する。一次コア一体性層は、吸収性製品210のシャシー部品（例えばトップシート212およびバックシート216）の少なくとも一つにも接続する。好ましい実施態様では、一次コア一体性層230は、シャシー部品、好ましくはトップシート212に直接接続する。一次コア一体性層は、構築接着剤によりシャシー部品に接続することができる。あるいは、一次コア一体性層は、一次コア一体性層の熱可塑性材料のホットメルトまたは感圧特性によりシャシー部品に接続することができる（その様な材料が使用されている場合）。

好ましい実施態様では、一次コア一体性層230は、構築接着剤によりシャシー部品に直接接続されている。好適な構築接着剤は、バックシート216および吸収性コア220の接続に関してここに記載した接着剤を含む、吸収性コアをシャシー部品に接着する分野で公知のすべての接着材料を含む。構築接着剤は、一次コア一体性層を形成するための熱可塑性材料に関して記載したホットメルト接着剤のすべてを含むことができる。

構築接着剤は、特定の基材（例えば一次コア一体性層、吸収性コアの部品、またはシャシー部品）に、バックシートと吸収性コアの接合に関して記載した様な従来の方法により塗布することができる。好ましくは、構築接着剤は、構築接着剤のオープンパターンで塗布する。ここで使用する「構築接着剤のオープンパターン」とは、吸収性コア中に、および／または吸収性コアを通して、比較的妨害されない液体輸送を可能にするパターンで構築接着剤が基材上に存在することを意味する。好適なオープンパターンおよびその製造方法は、参考として含める米国特許第4,573,986号、第3,911,173号、第4,785,996号、および第4,842,666号に記載されている。例えば、構築接着剤のオープンパターンは、らせんおよび／またはビードパターンを含む、構築接着剤のglobulettesの細かいパターンまたは構築接着剤のフィラメントの網目構造を含んでなることができる。globulettesおよびフィラメントは、吸収性コア22

0を構成する繊維の有効平均直径にほぼ等しい直径を有することができる。構築接着剤は、一次コア一体性層の製造に関して説明した方法を含む、メルトブロー加工方法により塗布することもできる。

好ましい実施態様では、吸収性コア 220 は、吸収性コアの様々な吸収性層、好ましくはウェブまたはパット、の間に配置された二次コア一体性層 240 を含んでなる。（当業者には明らかな様に、その様な吸収性層は、吸収性コアと同様に、衣類の方を向いた表面、身体の方を向いた表面、および末端縁部を有する）したがって、好ましい吸収性製品 210 における二次コア一体性層 240 は、一次コア一体性層 230 と、一次コア一体性層が接続しているシャシー部品の上に配置される。（しかし、一次コア一体性層が 220 吸収性コア層の一部だけを包み込んでいる場合、二次コア一体性層 240 は、一次コア一体性層によって包み込まれていない吸収性コア層同士の上に配置することもできる。）二次コア一体性層 240 は、一次コア一体性層に関して定義した様な、熱可塑性材料の連続メッシュを含んでなる。二次コア一体性層 240 は、シャシー部品に接続され、例えば二次コア一体性層が、二次コア一体性層とシャシーの間に位置する吸収性コア層を包み込む場合、シャシーに直接接続することができる。

二次コア一体性層 240 は、吸収性コア 220 の 1 個以上の吸収性層を包み込んでも、包み込まなくてもよい。図 3 に示す様に、二次コア一体性層 240 の横幅は、吸収性コアの様々な吸収性層のそれぞれの横幅よりも小さい、すなわち二次コア一体性層 240 の横幅は、捕捉／配分層 250、ティッシュ層 270、および貯蔵層 280 のそれぞれの横幅よりも小さい）。例えば、二次コア一体性層 240 は、捕捉／配分層 250、ティッシュ層 270、および貯蔵層 280 のそれぞれの側縁部を包み込まない。

あるいは、二次コア一体性層 240 は、一次コア一体性層 230 に関して記載した様に、吸収性層を包み込むことができる。包み込む程度は、一次コア一体性

層または他の二次コア一体性層が包み込む程度と同じでも、異なってもよい。例えば、二次コア一体性層 240 は、吸収性層の側縁部の比較的異なった縦方向部分、および／または吸収性層の異なった表面および／または表面の異なった部分を包み込むことができる。

二次コア一体性層 240 は、一次コア一体性層に関して記載した様な熱可塑性材料および方法により形成することができる。二次コア一体性層は、一次コア一

体性層 230 と同じ熱可塑性材料または異なった熱可塑性材料で形成することができる。加工し易くするために、二次コア一体性層は好ましくは一次コア一体性層と同じ熱可塑性材料で形成する。さらに、二次コア一体性層は、一次コア一体性層の形成に使用した加工パラメータと同じ、または異なった加工パラメータを使用して形成することができる。好ましくは、二次コア一体性層が、一次コア一体性層と実質的に同じ坪量を有し、熱可塑性材料のストランドが同じデニールおよび配向を有する様に、同じ加工パラメータを使用する。

二次コア一体性層 240 は、1 個以上の吸収性コア層および／またはシャシー部品に接続することができる。接合は、一次コア一体性層とシャシー部品の接合に関して説明した様に、構築接着剤を使用して、および／または二次コア一体性層材料のホットメルトおよび／または感圧特性により行なうことができる。

図 3 に示す吸収性製品 210 は下記の方法により形成することができる。二次コア一体性層 240 を、捕捉／配分層 250 の衣類の方を向いた表面上に形成する。二次コア一体性層 240 を、好ましくはティッシュ層 270 の身体の方を向いた表面に塗布した構築接着剤層 292 によりティッシュ層 270 に接続する。次いで、ティッシュ層 270 の衣類の方を向いた表面を、好ましくはティッシュ層 270 の衣類の方を向いた表面に塗布した構築接着剤層 294 により貯蔵層 280 に接続する。次いで、得られたラミネートを、捕捉／配分層 250 をトップシート 212 に接続する構築接着剤層 290 により、トップシート 212 に接続

する。一次コア一体性層 230 を、貯蔵層 280 の衣類の方を向いた表面、ティッシュ層 270 の衣類の方を向いた表面の一部（貯蔵層 280 の側縁部とティッシュ層 270 の側縁部の横方向の間隔に相当する）、およびトップシート 112 の衣類の方を向いた表面の一部（ティッシュ層 270 の側縁部と一次コア一体性層 230 の側縁部の横方向の間隔に相当する）の上に形成する。次いで、バックシート 216 を、構築接着剤層 296 により一次コア一体性層 230 に、および構築接着剤（図には示していない）によりトップシート 212 に接続する。

本発明にしたがう他の好適な吸収性コアは、2 つの他の繊維状層の間に含まれるヒドロゲル形成吸収性重合体の層の形態、例えば張り合わせた吸収性コア、で

よい。本発明による好適な張合わせ吸収性コアは、米国特許第4, 260, 443号(Lindsayら)、米国特許第4, 467, 012号(Pedersenら)、1984年8月21日発行、米国特許第4, 715, 918号(Lang)、1987年12月29日発行、米国特許第4, 851, 069号(Packardら)、1989年7月25日発行、米国特許第4, 950, 264号(Osborn)、1990年8月21日発行、米国特許第4, 994, 037号(Bernardin)、1991年2月19日発行、米国特許第5, 009, 650号(Bernardin)、1991年4月23日発行、米国特許第5, 009, 653号(Osborn)、1991年4月23日発行、米国特許第5, 128, 082号(Makoui)、1992年7月7日発行、米国特許第5, 149, 335号(Kellenbergerら)、1992年9月22日発行、および米国特許第5, 176, 668号(Bernardin)、1993年1月5日発行、にこれらのすべてをここに参考として含める)に記載されている方法に類似の方法を使用して、ただし、少なくとも上記のB(1)(b)に記載のSFCおよびPUP容量値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体を使用して、製造することができる。

本発明の他の好適な、熱的に接着した層が関与する張合わせ吸収性コアは、ここに参考として含める米国特許出願第141, 156号(Richardsら)、199

3年10月21日提出、に記載されている。これらの熱的に接着した吸収性コアは、(1)一次熱接着液体配分層、(2)所望により、ただし好ましくは、一次配分層と液体連絡し、そこから水性体液を捕捉できる二次液体配分層、(3)一次または二次液体配分層と液体連絡した、高濃度の、少なくとも上記のB(1)(b)に記載のSFCおよびPUP容量値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体を含んでなる液体貯蔵層、および(4)所望により、貯蔵層に隣接する「散布」(dusting)層を含んでなる。これらの吸収性コアは一般的に熱的に接着した捕捉層(「二次トップシート」と呼ばれる)と関連して使用される。

これらの熱的に接着した吸収性コアの実施態様を図4に示す。図4は、液体透過性一次トップシート312、液体不透過性バックシート316、およびトップシート312とバックシート316の間に配置された、一般的に「二次トップシート」と呼ばれる液体捕捉層314および吸収性コア320を含んでなる吸収性

構造を有する、特に月経用製品として好適な吸収性製品310の断面を示す。この図4に示す様に、吸収性コア320は3種類の部品、すなわち液体配分層324、液体貯蔵層326および繊維状「散布」層328、を含んでなる。この吸収性コアを形成する際、「散布」層328は、貯蔵層326のヒドロゲル形成吸収性重合体が堆積する初期層を与える。次いで、堆積したヒドロゲル形成吸収性重合体の上に配分層324を配置し、ラミネート型構造を形成する。接着剤を使用して散布層328および配分層326を接続することは可能であるが、これらの層のそれぞれがある程度の熱可塑性材料、一般的に熱可塑性結合繊維、を含んでなるので、これら2つの層は熱的接着により一つに接続するのが一般的である。

この熱的に接着した吸収性コアの別の実施態様を図5に示す。図5は、トップシート412、バックシート416、およびトップシート412とバックシート416の間に配置された、吸収性コア420を有する、特に月経用製品として好適な吸収性製品410の断面を示す。この図5に示す様に、吸収性コア420は

4種類の部品、すなわち一次液体配分層424、二次液体配分層430、液体貯蔵層426および繊維状「散布」層428、を含んでなる。やはり、「散布」層428は、貯蔵層426のヒドロゲル形成吸収性重合体を堆積させる地点を与える。次いで、堆積した吸収性重合体の上に一次および二次配分層430および424を配置し、ラミネート型構造を形成する。このラミネートは一般的に熱的接着により一つに接続する。

図6は、図4および5に示す実施態様の組合せを示す。図4に示す実施態様の様に、吸収性製品510は、トップシート512、バックシート516、およびトップシート512とバックシート516の間に配置された、二次トップシート514および吸収性コア520を含んでなる吸収性構造を含んでなる。図5に示す実施態様の様に、図6の吸収性コア520は4種類の部品、すなわち一次液体配分層524、二次液体配分層530、液体貯蔵層526および繊維状「散布」層528、を含んでなる。

本発明の他の好適な吸収性コアは、ここに参考として含める米国特許第5, 149, 335号(Kellenbergerら)、1992年9月22日発行、に記載されてい

る様に、メルトブロー加工された合成繊維およびコフォーム (coform) 混合物 (すなわちセルロース系およびメルトブロー加工した合成繊維の、等の混合物) から製造することができる。例えば、少なくとも上記の B (1) (b) に記載する S F C および P U P 容量値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体 75 % および繊維を

細く (直径約 5 ミクロン未満に) メルトブロー加工した HYDROFIL[®] LCFX 共重合

体繊維 25 % を含むコフォーム加工ウェブを製造することができる。次いで、こ

のメルトブロー加工したウェブの一方の表面上に HYDROFIL[®] メルトブロー加工ウ

ェブで覆う (米国特許第 5, 149, 335 号の実施例 2 および 3 参照)。こうして形成された吸収性コアを、2 層の、2 つ葉形のポリプロピレンのспанボンディング加工された材料の間に配置し、спанボンディング加工された材料を吸収性構造の周辺部で熱シールする。

メルトブロー加工繊維の層および少なくとも上記の B (1) (b) に記載する S F C および P U P 容量値を有するヒドロゲル形成吸収性重合体の粒子を含む吸収性コアも、ここに参考として含める米国特許第 4, 429, 001 号 (Kolpin ら) 1984 年 1 月 31 日発行、に記載されている方法により製造できる。ある種の吸収性製品には、これらのメルトブロー加工繊維および吸収性重合体粒子の、2 つ以上の個別に製造された層を組み合わせ、より厚い吸収性コアを形成することができる。最終的な吸収性コアの一部を形成する多孔質不織ウェブの様な別のシート材料の上に、メルトブロー加工繊維および吸収性重合体粒子の流れを堆積させることもできる。メルトブロー加工繊維以外の他の繊維を吸収性コアの中に導入することもできる。例えば、カールしたかさの大きい繊維を、メルトブロー加工および吸収性重合体粒子と共に混合し、より弾性の高い、軽量の吸収性コアを製造することができる。

E. 吸収性製品

本発明の吸収性コア f 独特な吸収特性を有するために、これらのコアは吸収性製品、特に使い捨て吸収性製品、に使用するのに好適である。ここで使用する用

語「吸収性製品」とは、体液を吸収し、収容する製品、より詳しくは着用者の身体に直接、またはその近くに配置し、身体から放出される様々な液体を吸収し、収容する製品を意味する。さらに「使い捨て」吸収性製品とは、1回の使用後に廃棄される吸収性製品である（すなわち、本来の吸収性製品全体が、洗浄または回復または吸収性製品として再使用することを意図していないが、吸収性製品の特定のまたはすべての材料を循環、再使用または堆肥製造に使用できるものである）。本発明の使い捨て吸収性製品の好ましい実施態様はおむつである。ここで使用する用語「おむつ」は、一般的に幼児および失禁症の人が下半身に着用する衣類を意味する。しかし無論、本発明は、失禁用ブリーフ、失禁用パッド、トレ

ーニングパンツ、おむつ挿入物、月経パッド、衛生ナプキン、化粧用ティッシュ、紙タオル、等にも使用できる。

これらの吸収性製品は一般的に、液体不透過性のバックシート、バックシートに接続された、または関連する液体透過性のトップシート、およびバックシートとトップシートの間に配置された本発明の吸収性コアを含んでなる。トップシートは、吸収性コアの身体表面に隣接して配置される。トップシートは、好ましくは吸収性コアおよびバックシートに、この分野で良く知られている様な取り付け手段により接続される。ここで使用する用語「接続される」は、ある部品を他の部品に直接取り付けることにより、その部品を他の部品に直接固定する形態、およびある部品を中間部品に取り付け、その中間部品を他の部品に取り付けることにより、その部品を他の部品に間接的に固定する形態を含む。好ましい吸収性製品では、トップシートおよびバックシートを、それらの周辺部で互いに直接接続する。トップシートおよびバックシートは、それらを吸収性コアに、取り付け手段で直接接続することにより、間接的に接続することもできる。

バックシートは一般的に体液に対して不透過性であり、好ましくは薄いプラスチックフィルムから製造されるが、他のたわみ性の液体不透過性材料も使用できる。ここで使用する用語「たわみ性」とは、しなやかで、人体の一般的な形状または輪郭に容易に一致する材料に関する。バックシートは、吸収性コアに吸収され、収容された体液が、接触するパンツ、パジャマ、下着、等を濡らすのを阻止

する。バックシートは、織または不織材料、重合体フィルム、例えばポリエチレンまたはポリプロピレンの熱可塑性フィルム、またはフィルムで被覆した不織材料の様な複合材料を含んでなることができる。好ましくは、バックシートは、厚さが約0.012mm(0.5ミル)～約0.051mm(2.0ミル)のポリエチレンフィルムである。代表的なポリエチレンフィルムは、Cincinnati, OhioのClay CorporationによりP18-0401の名称で、およびTerre Haute, IndianaのEthyl Corporation, Visqueen DivisionによりXP-39385の名称で製造されている。

バックシートは好ましくはエンボス加工および／またはつや消し仕上げし、より布に近い外観を与える。さらに、バックシートは、体液がバックシートを通過するのを阻止しながら、吸収性コアから蒸気を逃がすことができる(すなわち呼吸できる)。

トップシートは、しなやかで、柔らかい感触を有し、着用者の皮膚に刺激を与えない。さらに、トップシートは液体透過性であり、その厚さを通して体液を容易に浸透させる。好適なトップシートは、広範囲な材料、例えば織および不織材料、開口部を有する熱可塑性フィルムの様な重合体材料、開口部を形成したプラスチックフィルム、およびハイドロフォーミングにより製造した熱可塑性フィルム、多孔質発泡材料、網目加工した発泡材料、網目加工した熱可塑性フィルム、および熱可塑性スクリーン、から製造できる。好適な織および不織材料は、天然繊維(例えば木材または綿繊維)、合成繊維(例えばポリエステル、ポリプロピレンまたはポリエチレン繊維の様な重合体繊維)または天然および合成繊維の組合せから製造できる。

本発明の吸収性製品に好ましいトップシートは、かさの大きい不織トップシートおよび開口部を形成したフィルムのトップシートから選択される。開口部を形成したフィルムは、体液を透過させるが、非吸収性であり、液体を逆流させて着用者の皮膚を再び濡らす傾向が少ないので、トップシートに特に好ましい。そのため、形成されたフィルムの、身体に接触する表面は乾燥したままであり、身体を汚さず、着用者により快適な感覚を与える。好適な形成フィルムは、米国特許第3,929,135号(Thompson)、1975年12月30日発行、米国特許第

4, 324, 246号(Mullaneら)、1982年4月13日発行、米国特許第4, 342, 314号(Radelら)、1982年8月3日発行、米国特許第4, 463, 045号(Ahrら)、1984年7月31日発行、米国特許第5, 006, 394

号(Baird)、1991年4月9日発行、に記載されている。これらの各特許をここに参考として含める。特に好ましい微小開口部形成フィルムトップシートは、参考として含める米国特許第4, 609, 518号(Curoら)、1986年9月2日発行、および米国特許第4, 629, 643号(Curoら)、1986年12月16日発行、に記載されている。本発明の月経用製品に好ましいトップシートは、上記特許の一つ以上に記載されている形成フィルムであり、Cincinnati, Oh

io のThe Procter & Gamble Companyから“DRI-WEAVE[®]”として衛生ナプキン用

に市販されている。

形成フィルムトップシートの身体表面は、体液がトップシートを通してより早く輸送される様に、親水性にすることができる。身体表面が親水性になっていない場合、体液が吸収性構造の中に流れ込んで吸収されずに、トップシートから流れ出る可能性が大きくなる。好ましい実施態様では、参考として含める米国特許出願第07/794, 745号、「不織および開口部形成したフィルムカバーシートを有する吸収性製品」、1991年11月19日にAzizらにより提出、に記載されている様に、形成フィルムトップシートの重合体材料中に界面活性剤が配合されている。あるいは、トップシートの身体表面は、ここに参考として含める上記の米国特許第4, 950, 254号に記載されている様に、界面活性剤で処理することにより親水性を付与することができる。

F. 試験方法

1. 塩水流れ誘導性 (SFC) 試験

この試験は、閉込め圧下でJayco合成尿中で膨潤した、ヒドロゲル形成吸収性重合体から形成されたゲル層の食塩水流れ誘導性 (SFC) を測定する。この試験の目的は、重合体が吸収性部材中に高濃度で存在し、使用の機械的圧力にさら

された時の、ヒドロゲル形成吸収性重合体から形成されたヒドロゲル層の、体液を捕捉し、配分する能力を評価することである。食塩水流れ誘導性の測定には、

Darcyの法則および定常流法を使用する。(例えば、“Absorbency”、P.K. Chatterjee編集、Elsevier, 1985, 42-43頁、およびChemical Engineering Vol. II, 第3版、J.M. CoulsonおよびJ.F. Richardson, Pergamon Press, 1978, 125-127頁参照)。

SFC測定に使用するヒドロゲル層は、ヒドロゲル形成吸収性重合体をJayco合成尿中で60分間膨潤させることにより形成される。ヒドロゲル層が形成され、その流れ誘導性を機械的閉込め圧0.3 psi (約2 kPa) で測定する。流れ誘導性は0.118 MのNaCl溶液を使用して測定する。時間に対するJayco合成尿の取込みが本質的に安定している、ヒドロゲル形成吸収性重合体に対して、このNaCl濃度は、測定中、ヒドロゲル層の厚さを本質的に一定に維持することが分かった。ある種のヒドロゲル形成吸収性重合体に関しては、重合体の膨潤、重合体の脱膨潤、および／またはヒドロゲル層気孔率の変化の結果、ヒドロゲル層の厚さの小さな変化が起こり得る。この測定には一定の静水圧4920ダイン/cm² (5 cmの0.118 M NaCl) を使用する。

流量は、ヒドロゲル層を通して流れる溶液の量と時間の関係を測定することにより決定される。流量は測定時間全体で変化し得る。流量が変化する理由としては、ヒドロゲル層の厚さが変化すること、および最初に隙間の中にあつた液体(例えば、溶解した抽出可能な重合体を含むことがある)がNaCl溶液で置き換えられるので、隙間の中にある液体の粘度が変化すること、がある。流量が時間に依存する場合、測定された流量をゼロ時間に外挿することにより一般的に得られる初期流量を使用して流れ誘導性を計算する。食塩水流れ誘導性は、初期流量、ヒドロゲル層の寸法、および静水圧から計算する。流量が実質的に一定である系に関しては、食塩水流れ誘導性およびNaCl溶液の粘度からヒドロゲル層の透過性係数を計算することができる。

この試験に好適な装置610を図7に示す。この装置は、一般的に614とし

て示すラボジャッキの上に置いた、一般的に612で示す一定静水頭貯蔵部を含む。貯蔵部612は、618で示す栓付きの通気孔を有する蓋616を有するので、貯蔵部612に液体を追加することができる。末端が開いたチューブ620が蓋616を通して挿入されており、一定静水圧で液体を配送するために、貯蔵部612に空気が入り込むことができる。チューブ620の下端は、液体をシリンダー634中でヒドロゲル層668の底部から5.0 cm上の高さに維持するように配置されている（図8参照）。

貯蔵部612は、貯蔵部中の液体の表面より下にある入り口622aを有する全体的にL字形の配送チューブ622を備えている。チューブ622による液体の配送はストップコック626により制御される。チューブ622は液体を貯蔵部612から、全体的に628で示すピストン／シリンダー機構に配送する。機構628の下には、支持スクリーン（図には示していない）および実験室用天秤632の上に配置された収集貯蔵部630がある。

図7に関して、機構628は基本的にシリンダー634、全体的に636で示すピストン、およびピストン636および配送チューブ622のための穴を有するカバー637からなる。図7に示す様に、チューブ622の出口622bはチューブ620の下端より下に位置しているので、シリンダー634中の液体（図には示していない）の表面よりやはり下になる。図8に示す様に、ピストン63

6は、一般的に円筒形の LEXAN[®] シャフト638からなり、シャフトの縦軸を下

方にくり抜いた同心円状の円筒形の穴640を有する。シャフト638の両端は機械加工により末端642および646を形成している。648で示す重りが末端642の上にあり、その中心をくり抜いた円筒形の穴648aを有する。

他端646には、全体的に円形の、底部に輪状の窪み652を有するテフロンピストンヘッド650が挿入されている。ピストンヘッド650は、シリンダー634の内側を滑り移動できる様な大きさを有する。特に図9に示す様に、ピス

トンヘッド650は、それぞれ全体的に654、656、658、および660で示す24個の円筒形の穴からなる4つの同心円状のリングを有する。図9に示

す様に、同心円状リング654～660は、窪み652により限定される面積内に収まっている。これらの同心円状リングのそれぞれにある穴はピストンヘッド650の上から下に向かってくり抜いてある。各リング中の穴は、隣接するリングの穴から約15度の間隔を置き、約7.5度ずれている。各リングの穴は、リング654（直径0.204インチ）からリング660（直径0.111インチ）に向かって内側に進むにつれて直径が次第に小さくなる。ピストンヘッド650も、その中心にくり抜いた、シャフト638の末端646を受け入れるための円筒形の穴662を有する。

図8に示す様に、フリット加工した円形ガラスディスク664が窪み652の中にはまっている。シリンダー634の下端には、取り付け前に二軸方向に引っ張って張り詰めたNo. 400メッシュのステンレス鋼製のスクリーン666を取り付けてある。668で示すヒドロゲル形成吸収性重合体の試料はスクリーン666の上に支持されている。

シリンダー634は、透明な LEXAN[®]の棒または同等品からくり抜いてあり、

内径6.00 cm（=面積28.27 cm²）、壁厚約0.5 cm、および高さ約6.0 cmを有する。ピストンヘッド650はむくのテフロン棒から機械加工してある。ピストンヘッドは、高さ0.625インチおよびシリンダー634の内径より僅かに小さい直径を有するので、シリンダー内に最小の隙間で適合するが、それでも自由に滑り移動できる。窪み652は直径が約5.6 mmで、深さが4 mmである。ピストンヘッド650の中央にある穴662は、シャフト638の末端646を受け入れるための、ねじ山の付いた0.625インチ開口部（18ねじ山／インチ）を有する。フリット加工したディスク664は、高い透過性を得るために選択し（例えばChemglass Cat No. CG-201-40直径60 mm、X-Coarse Porosity）、

ピストンヘッド650の窪み652内にちょうど収まり、ディスクの底部はピストンヘッドの底部と同一平面になる様に研磨する。シャフト638は、LEXAN[®]

の棒から機械加工し、外径0.875インチ、内径0.250インチを有する。

末端646は長さが約0.5インチで、ピストンヘッド650の穴662と適合する様にねじ山が切っている。末端642は、長さが約1インチであり、直径が0.623インチであり、ステンレス鋼製の重り648を支持するための輪状肩部を形成する。シャフト638中の穴640を通る液体は、フリット加工したディスク664に直接到達できる。輪状のステンレス鋼重り648は、内径が0.625インチであるので、シャフト638の末端642の上に滑り込み、そこに形成された輪状肩部の上に載る。フリット加工したディスク664、ピストン636および重り648の合計重量は596 gであり、 28.27 cm^2 の面積に対して0.3 psiの圧力に相当する。カバー637は LEXAN[®]または同等品から機

械加工し、シリンダー634の上部を覆う寸法を有する。カバーは、その中央にピストン636のシャフトを受け入れるための0.877インチ開口部、およびその縁部近くに配送チューブ622のための第二の開口部を有する。

シリンダー634は16メッシュの堅いステンレス鋼支持スクリーン（図には示していない）または同等品の上に載る。この支持スクリーンは、収集貯蔵部630の中に流れる液体を妨げない様に十分な透過性を有する。支持スクリーンは一般的に、機構628を通る塩水の流量が約0.02 g/secを超える場合にシリンダー634を支持するために使用する。約0.02 g/sec未満の流量に対しては、シリンダー634と収集貯蔵部の間に連続的な液体通路があるのが好ましい。これは、支持スクリーン、収集貯蔵部630、および分析用天秤632を、分析用天秤716、貯蔵部712、フリット加工した漏斗718、および装置710（図10参照）のそれぞれの接続チューブおよびバルブで置き換え、シリンダー634をフリット加工した漏斗718中のフリット加工したディスクの上に配置

することにより、達成される。

この方法に使用する Jayco合成尿は、 $\text{KC l } 2.0 \text{ g}$ 、 $\text{N a}_2\text{S O}_4 2.0 \text{ g}$ 、 $\text{N H}_4\text{H}_2\text{P O}_4 0.85 \text{ g}$ 、 $(\text{N H}_4)_2\text{H P O}_4 0.15 \text{ g}$ 、 $\text{C a C l}_2 0.19 \text{ g}$ 、および $\text{M g C l}_2 0.23 \text{ g}$ を蒸留水1.0リットルに溶解させて調製する

。この塩混合物は、Endovations, Reading, Paから購入できる (cat No. JA-0013 1-000-01)。

0.118M NaCl 溶液は、NaCl (Baker Analyzed Reagentまたは同等品) 6.896 gを蒸留水1.0リットルに溶解させて製造する。

流量が約0.02 g/sec以上である場合、一般的に精度0.01 gの分析用天秤 (例えばMettler PM4000または同等品) を使用し、ヒドロゲル層668を通して流れる液体の量を測定する。流量がより低い、透過性のより低いヒドロゲル層には、より精確な天秤 (例えばMettler AE200または同等品) を使用することができる。天秤は好ましくはコンピュータに接続し、液体量と時間の関係を監視する。

シリンダー634中のヒドロゲル層668の厚さは、約0.1 mmの精度まで測定する。測定の際に重りを除去せず、ヒドロゲル層をさらに圧迫したり、掻き乱すことが無い限り、必要な精度を有するどのような方法でも使用できる。カリパーゲージ (例えばManostat 15-100-500または同等品) を使用し、ステンレス鋼重り648の底部とカバー637の上部の間の、シリンダー634中のヒドロゲル層がない垂直距離を測定してもよい。深さゲージ (例えばOno Sokki EG-225または同等品) を使用し、固定表面に対するピストン636またはステンレス鋼重り648の位置を、シリンダー634中のヒドロゲル層がない位置と比較して測定することもできる。

SFC測定は室温 (すなわち20~25℃) で、下記の様に行なう。

ヒドロゲル形成吸収性重合体の0.9 gアリコート (坪量0.032 g/cm²に

相当) をシリンダー634に加え、スクリーン666上に一様に配分する。ほとんどのヒドロゲル形成吸収性重合体に関して、含水量は一般的に5%未満である。これらに関して、加えるヒドロゲル形成吸収性重合体の量は、湿潤重量 (そのままの) に基づいて測定する。含水量が約5%を超えるヒドロゲル形成吸収性重合体に関しては、加える重合体の重量を湿分に関して補正する (すなわち、加える重合体は乾燥重量で0.9 gにすべきである)。ヒドロゲル形成吸収性重合体がシリンダー壁に付着しない様に注意する。ピストン636 (重量648を取る

）を、ピストンヘッド650の窪み652の中に配置したディスク664と共にシリンダー634の中に挿入し、乾燥したヒドロゲル形成吸収性重合体668の上に置く。必要であれば、ピストン636をゆるやかに回転させ、ヒドロゲル形成吸収性重合体をスクリーン666の上により一様に配分する。シリンダー634をカバー637で覆い、次いで重り648をシャフト638の末端642の上に置く。

シリンダー634の直径よりも大きい直径を有するフリット加工したディスク（粗いまたは特に粗い）を、フリット加工したディスクの上部までJayco合成尿で満たした広く／浅い平底容器の中に置く。次いで、ピストン／シリンダー機構628をこのフリット加工したディスクの上に置く。液体が容器からフリット加工したディスクを通り、ヒドロゲル形成吸収性重合体668により吸収される。重合体が液体を吸収すると、シリンダー634中にヒドロゲル層が形成される。60分後、ヒドロゲル層の厚さを測定する。この手順の際に、ヒドロゲル層が液体を失う、または空気を取り込むことが無い様に注意する。

次いで、ピストン／シリンダー機構628を装置610に移す。支持スクリーン（図には示していない）および支持スクリーンとピストン／シリンダー機構628の間の隙間をすべて塩水で予め飽和させる。PUP装置710のフリット加工した漏斗718を使用してシリンダー634を支持する場合、フリット加工し

た漏斗の表面は、収集貯蔵部中の液体の高さより僅かに高くし、フリット加工した漏斗と収集貯蔵部の間のバルブを開放位置にする。（フリット加工した漏斗は、ヒドロゲル層を通過する液体が漏斗中に蓄積しない様に十分に高くする）

SFC測定には、まずシャフト638中の穴640を通してNaCl溶液を加え、ピストンヘッド650から空気を追い出し、次いでストップコック626を開放位置に回し、配送チューブ622を通して液体をシリンダー634に、ヒドロゲル層668の底部から5.0cmの高さまで加える。測定は、最初にNaCl溶液を加えた時に開始した（ t_0 ）と考えられるが、5.0cmの塩水に相当する安定した静水圧および安定した流量が得られた時間（ t_s ）を確認する。（時間 t_s は一般的に約1分間以下である）ヒドロゲル層668を通過する液体の量対

時間を重量分析的に10分間測定する。この時間が経過した後、ピストン／シリンダー機構628を取り外し、ヒドロゲル層668の厚さを測定する。一般的に、ヒドロゲル層の厚さの変化は約10%未満である。

一般的に、流量が一定である必要は無い。この系を通過する増加重量（グラム）を増加時間（秒）で割ることにより、この系を通る、時間に依存する流量 $F_s(t)$ をg/secの単位で決定する。 t_s と10分間の間の時間で得たデータだけを流量計算に使用する。 t_s と10分間の間に得た流量を使用して、 $s(t=0)$ の値、つまりヒドロゲル層を通る最初の流量を計算する。 $F_s(t=0)$ は、 $F_s(t)$ 対時間の最小2乗法の結果を $t=0$ に外挿することにより計算される。

非常に高い透過性（例えば～2 g/secを超える流量）を有する層には、10分間完全に液体を集めるのは実際的ではないことがある。～2 g/secを超える流量には、収集時間は流量に応じて短縮することができる。

透過性が極めて低いヒドロゲル形成吸収性重合体では、ヒドロゲルによる液体の吸収がヒドロゲル層を通る液体の輸送と競合し、ヒドロゲル層を通し、貯蔵部に液体が流れないか、または、恐らく、PUP貯蔵部からの液体の正味の吸収が

ある。これらの透過性が極めて低いヒドロゲル層では、Jayco SynUrineの吸収時間を所望により延長する（例えば16時間）。

別の測定で、装置610およびピストン／シリンダー機構628（ F_a ）を通る流量を、ヒドロゲル層が存在しない以外は、上記と同様に測定する。 F_a が、ヒドロゲル層が存在する時の系を通る流量 F_s よりもはるかに大きい場合、SFC装置およびピストン／シリンダー機構の抵抗の補正は必要ない。この限界では、 $F_g = F_s$ であり、 F_g はヒドロゲル層の、系の流量に対する貢献である。しかし、この必要条件が満たされない場合、 F_s および F_a の値から F_g の値を計算するのに、下記の補正を使用する。

$$F_g = (F_a \times F_s) / (F_a - F_s)$$

ヒドロゲル層の食塩水流れ誘導性（K）は下記の式

$$K = \{F_g(t=0) \times L_o\} / \{\rho \times A \times \Delta P\}$$

計算されるが、ここで、 $F_g(t=0)$ は、流量結果の回帰分析および機構／装

置の流動抵抗による補正から決定される、 g/sec で表す流量であり、 L_0 はヒドロゲル層の cm で表した初期厚さであり、 ρ は g/cm^3 で表した NaCl 溶液の密度である。 A は cm^2 で表したヒドロゲル層の面積であり、 ΔP はダイン/ cm^2 で表した静水圧であり、食塩水流れ誘導性 K は $\text{cm}^3 \text{ sec/g}$ の単位で表す。

3回の測定 of 平均を報告する。

流量が実質的に一定であるヒドロゲル層に関しては、透過性係数 (κ) を食塩水流れ誘導性から、下記の等式

$$\kappa = K \eta$$

を使用して掲載することができるが、ここで η は NaCl 溶液のポアズで表した粘度であり、透過性係数 κ は cm^2 の単位で表示する。

本発明により SFC をどの様に計算するかを以下に説明する。

F_a の測定値は $412 \text{ g/分} = 6.87 \text{ g/秒}$ である。粒子状ヒドロゲル形成重合

体試料 3-5 (実施例 3) に対する 1 回の測定に関して、 $F_s (t=0)$ に対する外挿値は $33.9 \text{ g/分} = 0.565 \text{ g/秒}$ であり、傾き：切片の比は非常に低く、 $9 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1}$ である。装置の抵抗に対する補正：

$$F_g = (6.87 \times 0.565) + (6.87 - 0.565) = 0.616 \text{ g/sec}$$

0.118 M 食塩水の密度を 1.003 g/cm^3 (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 第 61 版)、ヒドロゲル層の厚さ 1.134 cm 、ヒドロゲル層面積 28.27 cm^2 、および静水圧 4920 ダイン/cm^2 とすると、

$$K = (0.616 \times 1.134) / (1.003 \times 28.27 \times 4920) = 5.0 \times 10^{-6} \text{ cm}^3 \text{ sec/gm}$$

実質的に一定の流量を考慮し、 0.118 M 食塩水の粘度を 0.01015 ポアズ (CRC Handbook of Chemistry and Physics, 第 61 版) とすると、

$$\kappa = K \eta = (5.0 \times 10^{-6}) \times 0.01015 = 5.1 \times 10^{-8} \text{ cm}^2$$

である。

2. 圧力下性能 (PUP) 容量

この試験は、 0.7 psi (約 5 kPa) の閉込め圧下でピストン/シリンダー機構

の中に横方向に閉込められたヒドロゲル形成吸収性重合体に対する合成尿の60分間グラム／グラム吸収を測定する。この試験の目的は、ヒドロゲル形成吸収性重合体が高坪量、高濃度で吸収性部材中に存在し、使用圧にさらされた時に、ヒドロゲル形成吸収性重合体が体液を実用的な時間の間に吸収する能力を査定することである。ヒドロゲル形成吸収性重合体が尿を吸収する時の使用圧には、着用者の重量および／または運動により生じる機械的圧力、弾性および締め付け機構により生じる機械的圧力、および隣接する毛細管（例えば繊維状）層および／または構造から液体を除去する際に生じる静水吸引力がある。

PUP容量試験用の試験液は、Jayco合成尿である。この液体は、ゼロに近い

静水圧で要求吸収条件下でヒドロゲル形成吸収性重合体により吸収される。

この試験に好適な装置710を図10に示す。この装置の一端は、カバー714を有する液体貯蔵部712（例えばペトリ皿）がある。貯蔵部712は、一般的に716で示す分析用天秤の上にある。装置710の他端は、フリット加工漏斗718、漏斗718の内側に適合するピストン／シリンダー機構720、および漏斗718の上に適合し、底部が開き、上部が閉じ、ピンホールを有する円筒形のプラスチック製のフリット加工した漏斗カバー722である。装置710は、ガラス毛細管チューブ724および731a、たわみ性のプラスチックチューブ731b（例えば内径1/4インチおよび外径3/8インチのTygonチューブ）、止め栓機構726および738、およびガラスチューブ724および731aおよび止め栓機構726および738を接続するためのテフロンコネクター748、750および752の部分からなる、どちらかの方向に液体を輸送する機構を有する。止め栓機構726は3方バルブ728、主要液体系におけるガラス毛細管チューブ730および734、およびガラス毛細管チューブ732の、貯蔵部712に補給する、およびフリット加工漏斗718中のフリット加工ディスクを前方に洗い流すための部分からなる。止め栓機構738は、同様に3方バルブ740、主要液体ラインのガラス毛細管チューブ742および746、およびガラス毛細管チューブ744の、系の排出部として作用する部分からなる。

図11に関して、機構720はシリンダー754、カップ状ピストン756、

およびピストン756の内側に適合する重り758からなる。シリンダー754の底部末端には、取り付け前に二軸方向に引っ張って強化したNo. 400メッシュのステンレス鋼クロススクリーン759が取り付けられている。全体的に760で示すヒドロゲル形成吸収性重合体はスクリーン759の上に載っている。シリンダー754は透明なLEXAN[®]ロッド（または同等品）をくり抜いて加工したもの

で、内径6.00 cm（面積=28.27 cm²）、壁厚約5 mmおよび高さ約5 cmを

有する。ピストン756はテフロンカップの形態であり、シリンダー754の中に狭い公差で適合する様に機械加工されている。円筒形のステンレス鋼重り758はピストン756の中にはまり込む様に機械加工してあり、取り外し易い様に上部にハンドルを取り付けてある（図には示していない）。ピストン756および重り758の合計重量は1390 gであり、これは28.27 cm²の面積に対して0.7 psiの圧力に相当する。

装置710の各部品は、その中を通る合成尿の流量が10 cm静水頭の下で少なくとも0.01 g/cm²/secになる様な大きさを有し、流量はフリット加工された漏斗718の面積により標準化される。流量に最も大きな影響を及ぼすファクターは、フリット加工された漏斗718中のフリット加工されたディスクの透過性およびガラスチューブ724、730、734、742、746および731a、および止め栓バルブ728および740の内径である。

貯蔵部712は、精度が少なくとも0.01 gでドリフトが0.1 g/時間である分析用天秤の上に配置する。天秤は好ましくは、(i)PUP試験の開始から予め設定された時間間隔で天秤の重量変化を監視すること、および(ii)天秤の感度に応じて0.01~0.05 gの重量変化に対して自動的に開始する様に設定することができるソフトウェアを備えたコンピュータにインターフェースする。貯蔵部712に入る毛細管チューブ724は、その底部またはカバー714と接触してはならない。貯蔵部712中の液体（図には示していない）の体積は、測定中に空気が毛細管チューブ724中に吸い込まれない様に十分である必要がある。測定開始時の貯蔵部712中の液面は、フリット加工された漏斗718中のフ

リット加工されたディスクの上表面よりも約2 mm下にすべきである。このことは、フリット加工されたディスクの上に液体の小滴を載せ、その小滴が重力により貯蔵部712の中にゆっくりと流れるのを監視することにより、確認できる。この液面は、ピストン／シリンダー機構720を漏斗718の中に配置した時に、大

きく変化してはならない。貯蔵部は、約40 mlの量が戻った時に液体の高さの変化が3 mm未満になる様に、十分に大きな直径（例えば約14 cm）を有するべきである。

この試験に使用するJayco合成尿は、KC12.0 g、Na₂SO₄2.0 g、NH₄H₂PO₄0.85 g、(NH₄)₂HPO₄0.15 g、CaCl₂0.19 g、およびMgCl₂0.23 gを蒸留水1.0リットルに溶解させて調製する。この塩混合物は、Endovations, Reading, Paから購入できる(cat No.JA-00131-000-01)。

測定の前に、この系に合成尿を満たす。フリット加工された漏斗718中のフリット加工されたディスクを、ディスクが新しい合成尿で満たされる様に、前方に洗い流す。フリット加工されたディスクの底表面および漏斗を貯蔵部に接続している系から可能な限り気泡を除去する。3方バルブを順次操作することにより、下記の手順を行なう。

1. フリット加工されたディスクの上表面上の過剰の液体をフリット加工された漏斗718から除去する（例えば流すことにより）。
2. 貯蔵部712の溶液の高さ／重量を適当な水準／値に調節する。
3. フリット加工された漏斗718を貯蔵部712に対して正しい高さに配置する。
4. 次いで、フリット加工された漏斗718をフリット加工漏斗カバー722で覆う。
5. 貯蔵部712およびフリット加工された漏斗718を、止め栓機構726および738のバルブ728および740により、開いた接続位置で平衡化する。
6. 次いでバルブ728および740を閉じる。

7. 次いで、漏斗が排出チューブ744に開く様に、バルブ740を回す。

8. この位置で、系を5分間平衡化させる。

9. バルブ740をその閉鎖位置に回す。

工程番号7～9は、フリット加工された漏斗718を約5 cmの小さな静水吸引にさらすことにより、漏斗の表面を一時的に「乾燥」させる。チューブ744の開いた末端が、フリット加工された漏斗718中のフリット加工されたディスクの水準よりも約5 cm下に伸び、合成尿で満たされた場合に、この吸引が作用する。一般的に、この手順の際に、約0.2 gの液体が系から排出される。この手順は、ピストン／シリンダー機構720がフリット加工された漏斗718中に配置された時に、合成尿が早期に吸収されるのを防止する。この手順でフリット加工された漏斗から排出される液体の量（フリット加工漏斗補正重量と呼ばれる）は、ピストン／シリンダー機構720を使用せずにPUP試験（下記参照）を15分間行なうことにより測定する。この手順によりフリット加工された漏斗から排出された液体の実質的にすべてが、試験を開始した時に漏斗により非常に急速に再吸収される。そのため、この補正重量を、PUP試験（下記参照）中に貯蔵部から除去された液体の重量から差し引く必要がある。

0.9 gのヒドロゲル形成吸収性重合体760（坪量0.032 g/cm²に相当）をシリンダー754に入れ、スクリーン759の上に一様に配分する。ほとんどのヒドロゲル形成吸収性重合体に関して、含水量は一般的に5%未満である。これらの重合体に対して、加えた重合体の重量は、湿潤重量（そのままの）に基づいて測定することができる。含水量が約5%を超える重合体に関しては、加えた重合体の重量は水分に関して補正すべきである（すなわち加えた重合体は乾燥重量で0.9 gにすべきである）。ヒドロゲル形成吸収性重合体760がシリンダー754の内壁に付着しない様に注意する。ピストン756をシリンダー754の中に滑り込ませ、ヒドロゲル形成吸収性重合体760の上に載せる。ピストンを穏やかに回転させてヒドロゲル形成吸収性重合体を一様に配分することができる。ピストン／シリンダー機構720を漏斗718のフリット部分の上に載せ、

重り758をピストン756の中に滑り込ませ、漏斗718の上部をフリット加工漏斗カバー722で覆う。天秤の読みが安定したことを確認した後、バルブ728および740を開き、漏斗718および貯蔵部712を接続することにより、試験を開始する。自動開始方式では、漏斗718が液体を再吸収し始めた時に、データ収集が直ちに始まる。

データは60分間記録する。

ヒドロゲル形成吸収性重合体の含水量を別に、105℃で3時間後の重量損失%を測定することにより決定する。測定した含水量は、PUP試験に使用したヒドロゲル形成吸収性重合体の乾燥重量を計算するのに使用する。

$$\text{PUP容量 (gm/gm)} = [W_r(t=0) - W_r(t=60\text{分}) - W_{fc}] / \{W_{hfap;drybasis}\}$$

ここで、 $W_r(t=0)$ は開始前の貯蔵部712のグラムで表示した重量であり、 $W_r(t=60\text{分})$ は、60分における貯蔵部712のグラムで表示した重量であり、 W_{fc} はグラムで表示したフリット加工漏斗の補正重量（別に測定）であり、 $W_{hfap;drybasis}$ はグラムで表示したヒドロゲル形成吸収性重合体の乾燥重量である。

3. ゲル容積

ほとんどのヒドロゲルを形成する吸収性重合体に関して、ゲル容積は、（ここに参考として含める）米国再発行特許第32,649号（Brandtら）、1988年4月19日再発行、に記載されている方法で、ただしJayco SynUrineと呼ばれる合成尿を使用して測定される。この合成尿は、 $\text{KCl } 2.0\text{ g}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \ 2.0\text{ g}$ 、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \ 0.85\text{ g}$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \ 0.15\text{ g}$ 、 $\text{CaCl}_2 \ 0.19\text{ g}$ 、および $\text{MgCl}_2 \ 0.23\text{ g}$ を蒸留水1.0リットルに溶解させて調製する。薬品はすべて試薬級である。合成尿のpHは6.0～6.4である。SynUrine混合物は、Endovations, Reading, Paから購入できる（cat No.

JA-00131-000-01）。ゲル容積は乾燥重量を基にして計算する。ゲル容積の計算に使用する乾燥重量は、ヒドロゲルを形成する吸収性重合体を105℃で3時間オープン乾燥して測定する。

ゲル容積を測定するための別の方法では、形成されたヒドロゲル（例えば陽イオン系モノマーから製造された重合体）の表面にBlue Dextranを吸着させる（上記のゲル容積法参照）。これらのヒドロゲル形成重合体には、吸収容量試験を使用するが、計算には、そのままの重量の代わりに、ヒドロゲル形成重合体の乾燥重量を使用する。吸収容量試験の説明に関しては、（ここに参考として含める）米国特許第5, 124, 188号(Roeら)、1992年6月23日発行、段落27～28、参照。

4. 抽出可能な成分

カルボン酸系ヒドロゲル形成重合体の抽出可能な重合体の百分率は、（ここに参考として含める）米国再発行特許第32, 649号(Brandtら)、1988年4月19日再発行、に記載されている抽出可能な重合体含有量の測定—カルボン酸系ヒドロゲル形成重合体法で、ただし0.9%食塩水を使用し、上澄み液をWhatman0.7ミクロンGF/Fガラスマイクロファイバーフィルター（例えばカタログ#1825-125）または同等品を通して濾過し、抽出可能な重合体を乾燥重量に基づいて計算する。米国再発行特許第32, 649号では、 V_a は塩基の体積を、 V_b は酸の体積を示すことにも注意する。

非カルボン酸系ヒドロゲル形成吸収性重合体中の抽出可能な重合体の百分率は、上記の米国再発行特許第32, 649号に記載されている抽出可能な重合体含有量の測定—スルホン酸含有ヒドロゲル形成重合体法で、ただし抽出可能な重合体を乾燥重量で計算して決定する。

5. ゲル強度

形成されたヒドロゲルのゲル強度またはせん断モジュラスは、上記の米国再発行特許第32, 649号に記載されているゲル強度／せん断モジュラス測定方法を使用して測定するが、(i)ヒドロゲル形成吸収性重合体をJayco SynUrine中で膨潤させ、(ii)平行板配置を有し、隙間を1.0 mmに設定したオシラトリーレオメーターを使用し、(iii)せん断モジュラスを計算する式を、上記の平行板配置用に変形し、(iv)歪み振幅を約0.3%未満にし、(v)必要であれば、形成されたヒドロゲルがオシラトリーレオメーターの板同士の間で高負荷で充填される

様に、ヒドロゲル形成重合体を粉砕（No. 45米国標準試験篩（350ミクロン開口部）を通過する様に）する。

【図1】

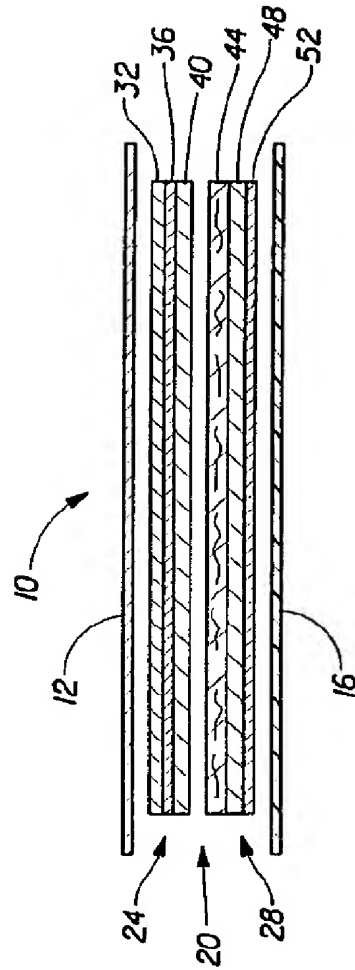


Fig. 1

【図 2】

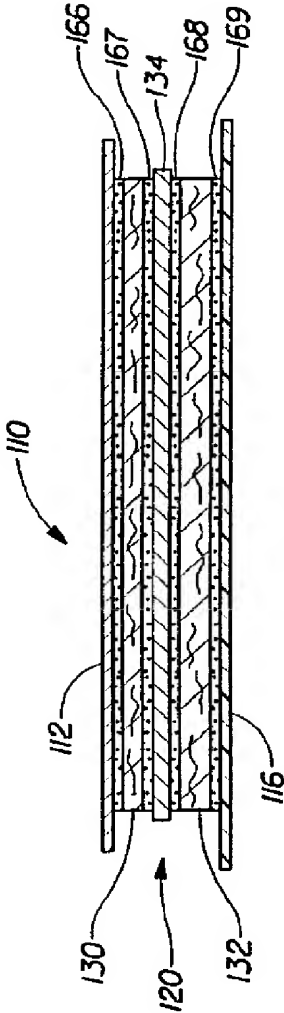


Fig. 2

【図 3】

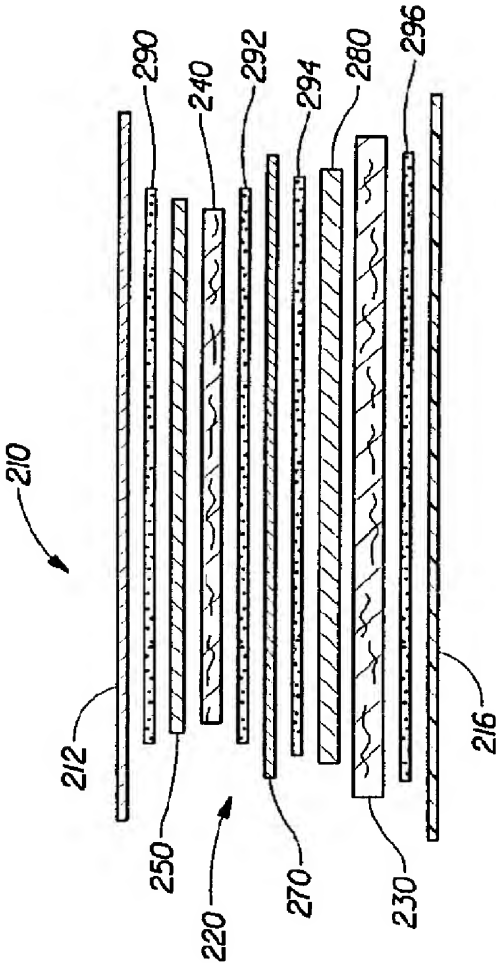


Fig. 3

【図 4】

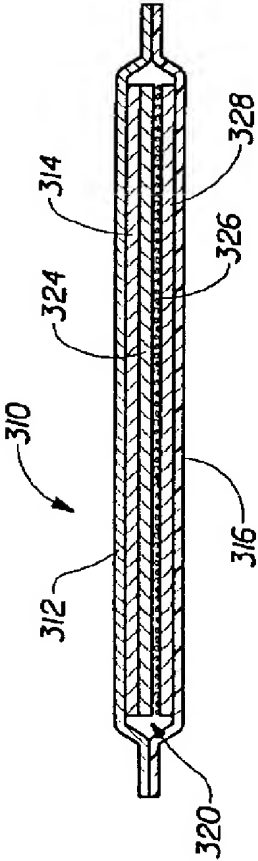


Fig. 4

【図5】

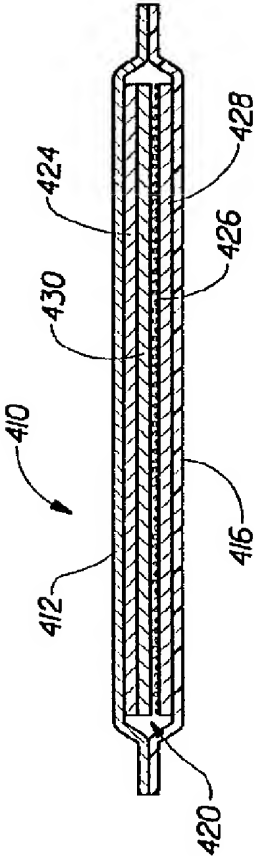


Fig. 5

【図 6】

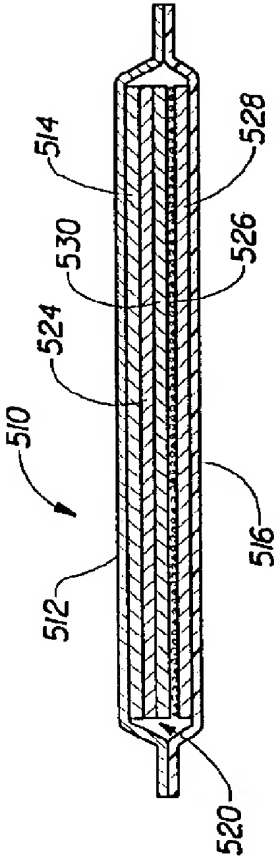
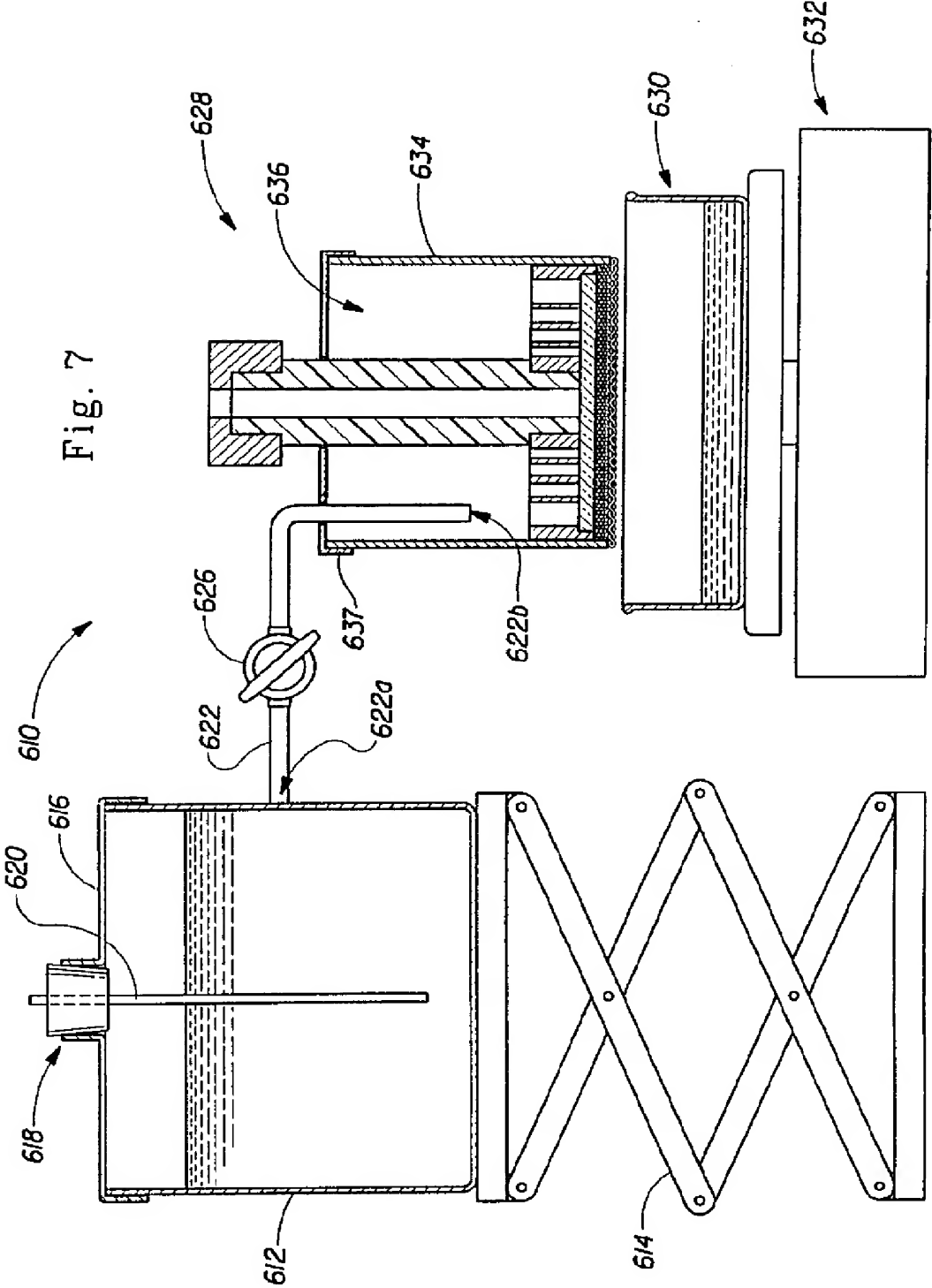


Fig.6

【図7】



【図 8】

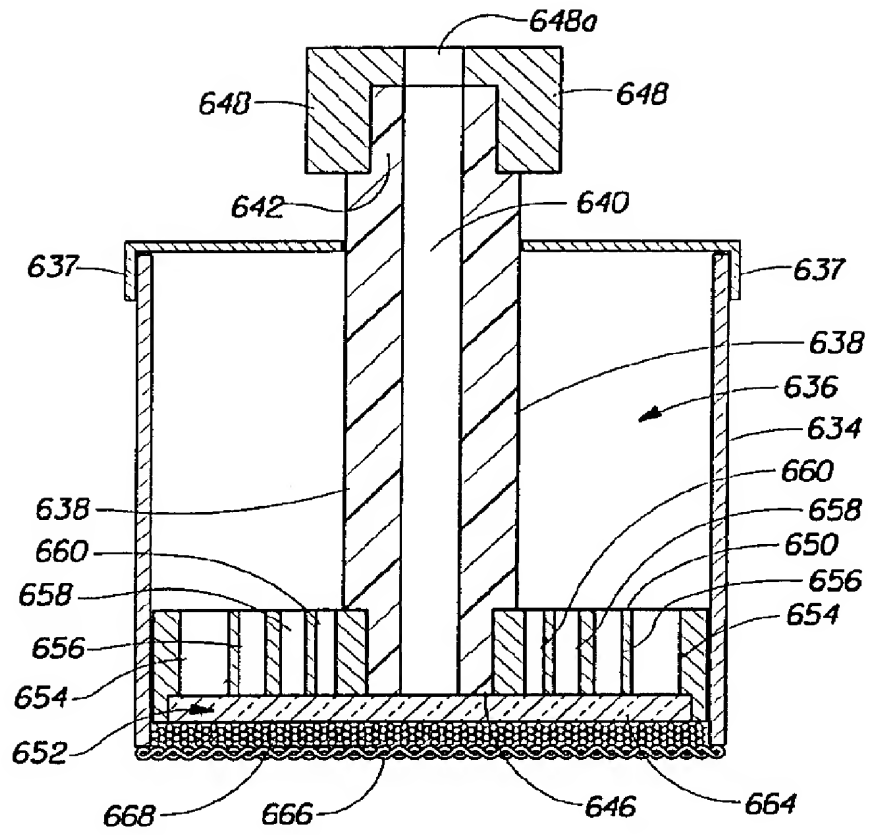


Fig. 8

【図9】

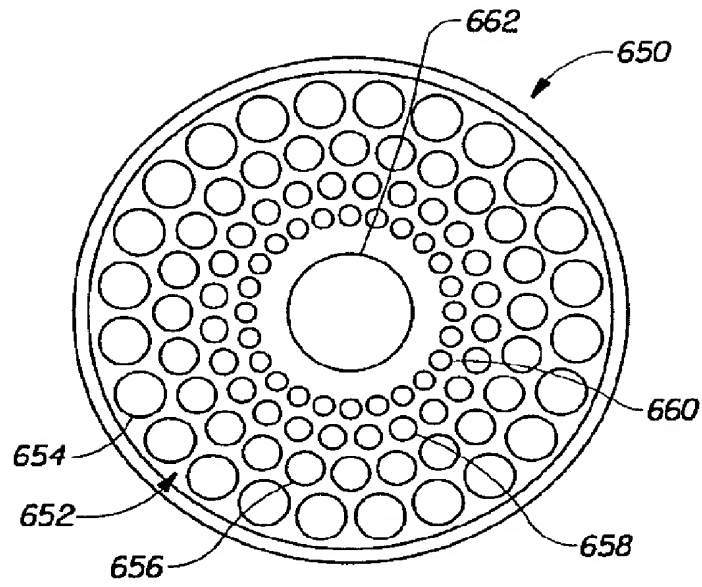


Fig. 9

【図10】

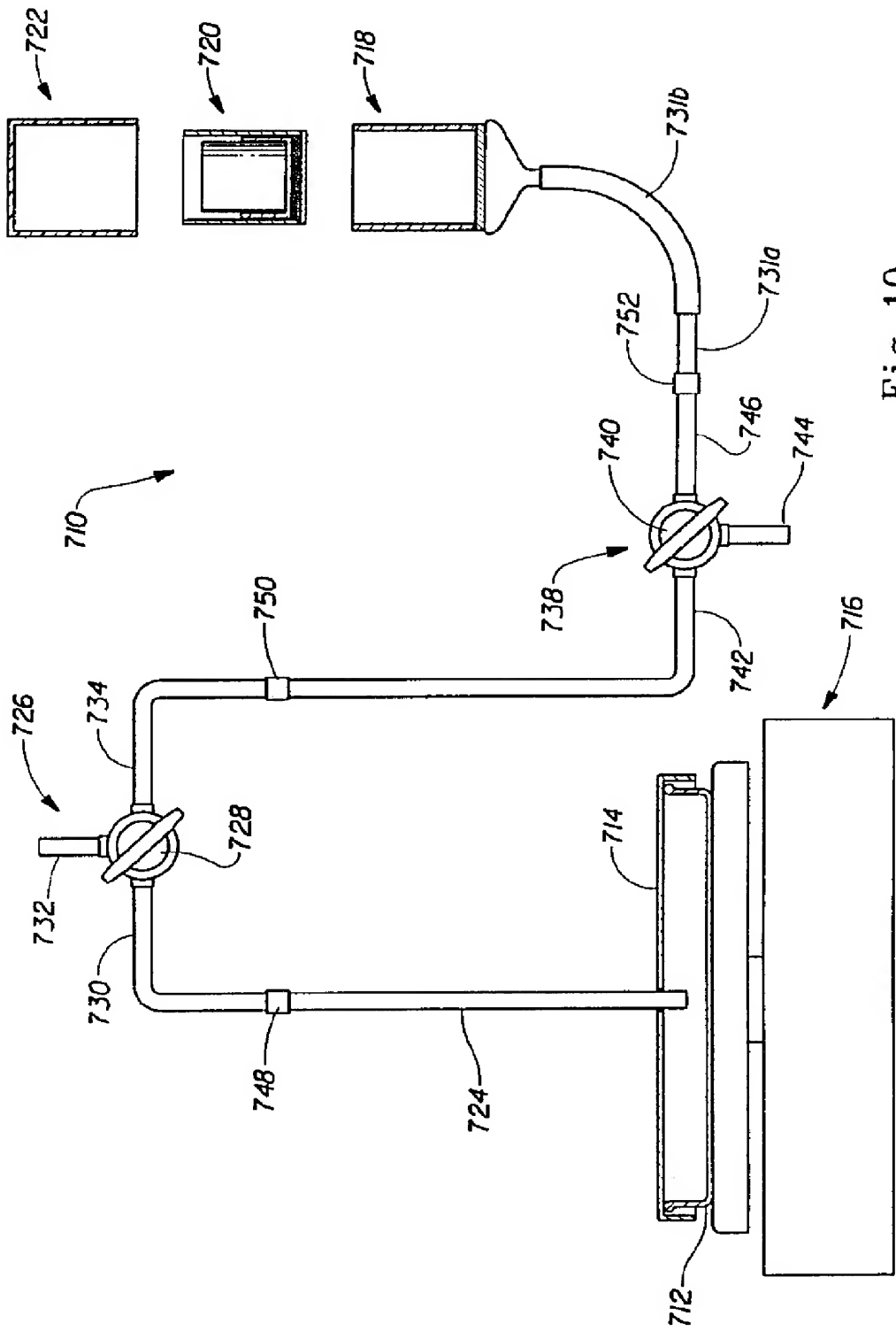


Fig. 10

【図 11】

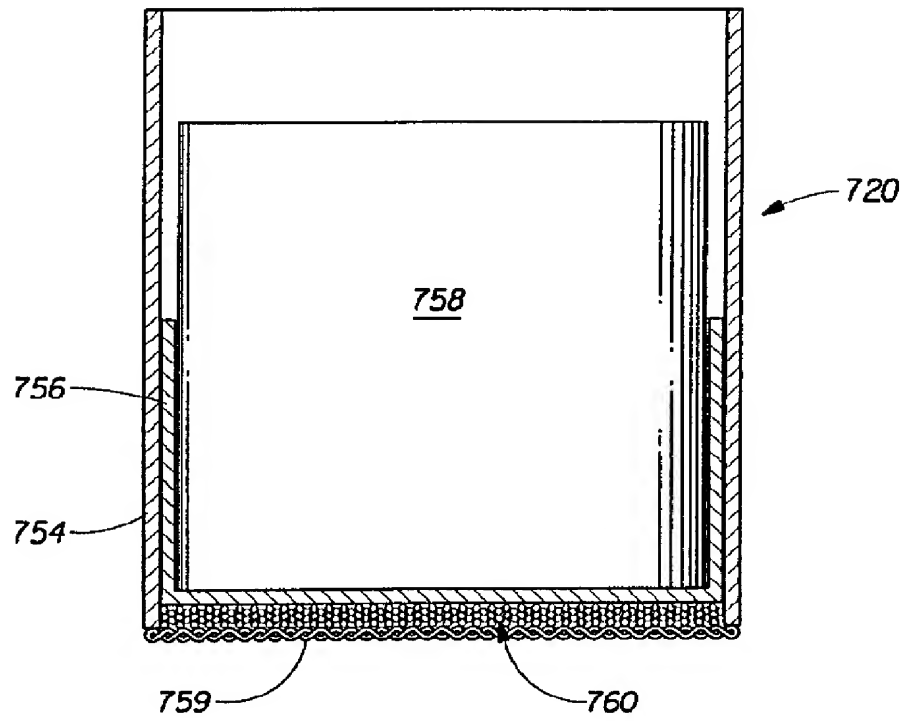


Fig. 11

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 95/02442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61L15/42 A61L15/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category: Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

Relevant to claim No.

A	EP,A,0 555 692 (SANYO) 18 August 1993 see claims 1-10; table 1 ---	1,3,4
A	GB,A,2 267 094 (KAO) 24 November 1993 see claim 1 ---	1
A	EP,A,0 493 011 (NIPPON SHOKUBAI) 1 July 1992 see claims 1-9 ---	4
A	EP,A,0 509 708 (DOW CHEMICAL) 21 October 1992 cited in the application see claims 1-3 ---	4

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 1995

Date of mailing of the international search report

06.07.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer:

Peltre, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter- national Application No PCT/US 95/02442
--

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 162 525 (NIPPON SHOKUBAI) 5 February 1986 cited in the application see claim 1 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 95/02442

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-555692	18-08-93	JP-B- 6074331	21-09-94
		JP-A- 6200046	19-07-94
		US-A- 5322896	21-06-94
GB-A-2267094	24-11-93	JP-A- 6057010	01-03-94
EP-A-493011	01-07-92	JP-A- 5031362	09-02-93
		US-A- 5382610	17-01-95
		JP-A- 5096159	20-04-93
EP-A-509708	21-10-92	AU-A- 1487992	22-10-92
		JP-A- 5156034	22-06-93
GB-A-2162525	05-02-86	JP-B- 1017411	30-03-89
		JP-C- 1601163	31-01-91
		JP-A- 61016903	24-01-86
		JP-B- 4003411	23-01-92
		JP-A- 61097333	15-05-86
		JP-B- 4003412	23-01-92
		JP-A- 61101536	20-05-86
		DE-A- 3523617	23-01-86
		FR-A- 2566786	03-01-86
		US-A- 4734478	29-03-88

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, MW, SD, SZ, UG), AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, FI, HU, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TJ, TT, UA, UZ, VN

(72)発明者 マンスフィールド、トッド レオン
アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
ウィーラム、ブレイス、580

(72)発明者 プリシュケ、マンフレート
ドイツ連邦共和国シュタインバッハ、アー
ホルンウェーク、18

(72)発明者 レトシュ、ハーバート ルイス
アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
セコイア、コート、7874

(72)発明者 ヤング、ジェラルド アルフレッド
アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
ハートストーン、ドライブ、1101

(72)発明者 ウォーカー、トレボー
アメリカ合衆国オハイオ州、シンシナチ、
コモンウェルス、ドライブ、7357